تدريس الرياضيات للفئات الخاصة

أ.د / محمد محمود مصطفى
أستاذ المناهج وتعليم الرياضيات
كلية التربية - جامعة المنصورة



تدريس الرياضيات
للفئات الخاصة

أ.د / محمد محمود مصطفى
أستاذ المناهج وتعليم الرياضيات بكلية التربية
جامعة المنصورة

مقدمة

يعاني الطلاب ذوو مشكلات التعلم من صعوبة المهام التعليمية بالنسبة لهم حتى إنها عمليا تكاد تكون من المستحيل أداؤها، وأكثر من ذلك ، يُنظر إلى الإخفـاق في أداء هذه المهام عامة كانعكاس لقدرة المتعلم، ومن ثم نجد الأطفال والكبـار ذوي الصعوبات يميلون إلى العدوانية وتجنب المواقف التي يكلفون فيها بمهمات غير ملائمة.

والغرض الأساسي لهذا الكتاب هو إعداد معلم تربية خاصة ، وحجرة مصادر للمعلمين ومعلم فصل للتلاميذ العاديين يكون قادراً على مواجهة التحدي بتفريـد التعلم للطلاب ذوي مشكلات سلوك أو تعلم.

ويتطلب تفريد التعليم فهماً للمحتوى الأكاديمي للمادة التي يعد فيها البرنـامج ، والطرق وأساليب التقديم ، ومداخل واستراتيجيات التعليم لكل مجالات المحتوى والأنشطة التعليمية الصفية واللاصفية ، وكذلك فهم ودراسة للبـرامج والكتـب التجارية ، وتوجد في الحقيقة صعوبة – سواء لمعلم الأطفال أو لطلاب الجامعة – في الحصول على كتاب دراسي يغطي كل هذه المجالات ، ففي العادة يحتـاج المعلمون وأساتذة التربية الخاصة إلى كتاب دراسي للأنشطة التعليميـة وآخـر للتقويم وثالث لقائمة مجالات المتابعة ومهارات أداء المهمات، ولكن هذا الكتـاب زود بتدريب مكثف للتربية الخاصة وطرق التعليم العلاجي ومصـادر البـرامج للتدريب قبل وأثناء الخدمة.

وينقسم الكتاب إلى جزئيين:

الجزء الأول يشمل أساسيات التعليم لفئات الطلاب ذوي صعوبات التعلم.

وشملت الأساسيات فصولا الفصل الأول عن البرامج التعلمية لذوي مشكلات التعلم ، الفصل الثاني عن تقويم التعليم ، أما الفصل الثالث عن التخطيط ومراقبة التعليم .

أما الجزء الثاني فيرتبط بمهارات التعلم في الحساب ويشمل فصلين : الفصل الرابع عن تقويم مهارات الحساب وذلك من خلال تطوير الأداء الحالي للمهارات ثم عمل تقويم رسمي وغير رسمي لها ، أما الفصل الخامس فقد تضمن تعليم مهارات الحساب وذلك بتحديد المصطلحات الأساسية والعمليات ثم عرض للأنشطة والألعاب ومواد التصحيح الذاتي.

ولا يفوتني أن أتوجه بالشكر إلى ابنيّ العزيزين: د. عادل منصور الزهيري ود. محمد السيد الزيني على ما بذلاه من جهد في إعداد التدريبات والمراجعة اللغوية وتعليق الهوامش وإعداد الرسوم.

والله ولي التوفيق

المؤلف

أ.د/ محمد محمود مصطفى

أستاذ المناهج وتعليم الرياضيات

بكلية التربية جامعة المنصورة

الفصل الأول: البرامج التعليمية

Educational Programming

يتوقع بعد دراسة هذا الفصل أن يكون الطالب المعلم قادرا على:

١. تعريف الطلاب ذوي صعوبات تعلم.

٢. تحديد الخدمات التعليمية التي يحتاجها لتنمية قدرتهم على التحصيل الدراسي.

٣. معرفة المقصود بتفريد البرنامج التعليمي individualized Programming.

٤. الموازنة بين التعلم التقليدي والتعلم التفريدي.

٥. تحديد خطوات الأربعة لتفريد التعليم.

٦. تحديد بعض مبادئ التدريس للطلاب ذوي صعوبات التعلم.

٧. معرفة المقصود بالمصطلحات التالية: وقت الانشغال engaged time – التعليم الخصوصي tutoring – تعليم الأقران peer tutoring.

٨. تحديد مكونات التعليم الفردي (IEP).

٩. تحديد المقصود بمصطلح البيئة الأقل حماية least Restrictive Environment ومناقشة الأساس النظري للانتظام في برنامج التعليم الرئيسي.

فهرس الموضوعات

الصفحة	الموضـــــــــــــــوع
٢٧	اجتهد في إثارة الدافعية Strive to Motivate
٢٨	اضمن انتباه طلابك
٢٩	استمتع بالتدريس
٢٩	برامج التعليم الفردي
٣١	الإسهام في مقابلات مناقشة نتيجة برامج التعليم الفردية
٣٣	مكونات التعليم الفردي
٣٤	الأهداف السنوية :
٣٨	الأهداف قصيرة المدى
٣٨	وصف الخدمات
٣٩	تاريخ تقديم الخدمات
٣٩	التقويم
٣٩	تقديم خدمات تعليمية
٤٠	البيئة الأقل حماية والدمج في برنامج التعليم الرئيسي
٤١	الأساس النظري للدمج في برنامج التعليم الرئيسي
٤٣	نقد الدمج في البرنامج التعليمي الرئيسي
٤٤	الخدمات التعليمية الاحتياطية والتدريبات المرتبطة:
٤٨	التعليم الخصوصي Tutoring
٤٨	التدريس الخصوصي للأقران Peer tutoring
٥٠	الخدمات المتنقلة Itinerant services
٥١	حجرة المصادر Resource room
٥٥	**الفصل الثاني**
	تقويم من أجل التدريس
	Assessment for teaching

الموضـــــــــــوع	الصفحة

الموضـــــــــــــوع	الصفحة

الموضـــــــــوع	الصفحة

الفصل الأول

البرامج التعليمية

Educational Programming

يختلف الطلاب عن بعضهم عقلياً وانفعالياً واجتماعياً وجسمياً مع أن معظمهم يتعلمون في فصول عادية دون تلقي عناية خاصة، ويظن معلم الفصل بنفسه القدرة على مواجهة حاجاتهم التعليمية (Instructional needs)، ولكن خروج كثير من الطلاب عن "المألوف" يُحوج المعلم العادي إلى مساعدة خاصة في التعامل مع مشكلاتهم التعليمية والسلوكية.

فالطلاب ذوو مشكلات التعلم قد يعانون من مشكلة في إحدى المجالات الأكاديمية (القراءة، أو الحساب، أو اللغة، أو التهجي)، وقد يكون ثمة قصور في قدرتهم على التكيف الاجتماعي، أو انخفاض في دافعيتهم، أو تدن في مهارات ضبط النفس (Self memory)، ويوصف هؤلاء الطلاب في الغالب بمصطلحات تدل على زيادة النشاط (Hyperactive)، أو عدم كفاية سعة الذاكرة، أو انخفاض التحصيل، أو العي (الارتباك) (Clumsy)، أو ضعف الذاكرة (Poor memory)، وقد تتباين تقديرات قدرتهم العقلية مع تحصيلهم الفعلي تبايناً كبيراً، ويتسع المدى لدى بعضهم بين المهارات التي اكتسبوها ومواضع بعينها تمثل مشكلة لهم في مادة أو عدد من المواد الدراسية.

وبعض هؤلاء الطلاب يعاني من بطء المهارات والسلوكيات التي تتطلبها المدرسة، وقد تكون مشكلة هؤلاء الصغار واحدة فقط مثل: الفهم القرائي، أو أداء العمليات الحسابية، وقد تكون مشكلات في أكثر من مجال – مثل القراءة وإجراء العمليات على الكسور الاعتيادية في الحساب، والمسائل اللفظية، والسلوك العنيف مع الأقران بالصف.

وقد وضعت تعريفات وتسميات مختلفة للطلاب ذوي مشكلات التعلم مثل اعتبارهم غير قادرين على التعلم (Learning disabled)، أو متخلفين عقليا، أو مضطربين انفعاليا، أو متدنيين اقتصادياً أو معاقين دراسيا (educationally handicapped).

ويفتقر معظم هؤلاء الطلاب إلى خدمات تعليمية خاصة تمكنهم من تنمية قدرتهم على التحصيل الدراسي، ويلزم تشخيص وتحديد وتسمية نوع الإعاقة لكل منهم لتكفل لهم الخدمات التعليمية المناسبة، فالتسمية المناسبة تُطلَق على الطالب المعاق، فيكون لها تضمينات عامة في تعليمه، وعلى سبيل المثال، قد يكون المتخلفون عقليا بحاجة إلى تدريب أكاديمي أساسي، ومنهج مقال مناسب يُوجَّه إلى كيفية تعامل الأسرة مع طفلها، وتدريب المعلم، وقد يحتاج الطفل المضطرب إلى رعاية وجدانية مع تأكيد قدرته على رعاية ذاته (Self-awareness) والضبط والتحكم (managing). وقد يحتاج الطالب ذو مشكلة التعلم إلى تعديل مواد تعليمية لتناسبه، وتدريب مكثف كي يحقق إنجاز مهارات أكاديمية معينة، وبالرغم من أن التسميات قد تكون لها تضمنيات عامة للتعلم، يؤكد (هاميل، بارتل Hammill & Bartel، 1982) "أنه يجب أن يُعد البرنامج التعليمي بواسطة المعلم المتابع للطفل ذي الحاجات والسلوكيات، وليس تبعا لتسمية تشخيصية أو تعريف يقبله الطفل أو لا يقبله" (ص٢٠).

فليس المهم التسمية، بل الخصائص الشخصية للطفل – العمر، ونوعية الإعاقة، وشدة المشكلة – هي التي تحدد (أ) متى يُقدم للطفل محتوى معين و(ب) المدة الزمنية المناسبة لتعلمه مراعاة سعة الذاكرة* (memory span).

---

* تشير سعة الذاكرة إلى memory span إلى عدد البنود (عادة الكلمات أو الأرقام) التي يستطيع المرء أن يحتفظ بها ويستدعيها من ذاكرته: The number of items, usually words or numbers, that a person can retain and recall. أمّا السعة العقلية mental Capacity فتشير إلى "العدد الأقصى من المخططات التي يستطيع العقل تجميعها في فعل عقلي واحد" (باسكال Pacual, L. 1989).

فقد كان الطلاب ذوو مشكلات التعلم يودعون في الماضي فصولا تعليمية خاصة، لكن المعمول به الآن في الولايات المتحدة بأمر قضائي وجوب مراعاة وإرضاء الحاجات الخاصة لهؤلاء الطلاب بأقصى حد ممكن وفي نفس الفصول مع أقرانهم الذين ليس لديهم مشكلات تعلم – فصول التلاميذ العاديين –.

ويحتاج إلحاق المتعلمين ذوي مشكلات التعلم بالفصول العادية إلى تعاون المعلم العادي – للطلاب العاديين – ومعلم التربية الخاصة – إلى التخطيط planning – والتوصل Delivering – للتعليم، ويعمل المعلمون العاديون على بذل مزيد من العناية في تعليم ذوي المشكلات مقارنة بما قبل، كما أن عملهم أصبح عن قرب مع معلمي التربية الخاصة، فقد أصبح إرضاء حاجات هؤلاء الطلاب مهمة رسمية مستمرة لكل من المعلمين العاديين والمعلمين المتخصصين في تعليم الفئات الخاصة من المتعلمين.

لقد ووجه معلمو المرحلة الابتدائية عند مساعدة الأطفال الصغار بحاجتهم إلى مهارات أساسية، واكتشاف المهن، وتنمية مهارات أداء العمل ذاتيا في أثناء تعليم ١٠٠ طالب يوميا، بينما ووجه معلمو المرحلة الثانوية بالعمل على مساعدة المراهقين لتحقيق محتوى أكاديمي، ومهارات مهنية ومهارات إدارة الحياة (life management).

ولتلبية الحاجات التعليمية للطلاب ذوي المشكلات التعليمية يجب أن يعتمد المعلم على استراتيجيات وأساليب (techniques) تساعدهم في نوع التعليم وكمه، مما يتطلب زيادة أنشطة العرض (demonstration) والتقديم والتدريب.

ولإحراز النجاح في المدرسة مع الطلاب ذوي المشكلات التعليمية نفتقر إلى برنامج تعليمي منظم مرتكز على حاجاتهم الفردية، ولا يعني هذا المدخل التفريدي أن يتلقى كل طالب تعليما خصوصيا (one –to –one) أو في مجموعات صغيرة، بل إنه يعني أن يتلقى الطالب يوميا تعليما مفصّل (tailored) على حاجاته التعليمية.

تفريد البرنامج التعليمي Individualized Programming

يُطلق تفريد البرنامج على البرنامج التعليمي الذي يقوم الطالب فيه بنفسه (مُستقلاً) بمهام مناسبة في الوقت الذي يراه مناسبا لبداية التعلم ويستغرق الفترة الزمنية لإتقان المادة التي يحتويها البرنامج، بحيث تُعَزَّز استجاباته الصحيحة، وتُصَحَّح استجاباته الخاطئة فورا مما يدعم دافعيته للتعلم، ويمكن أن يحدث ذلك من خلال ترتيبات تعليمية مختلفة مثل العمل في مجموعات صغيرة، والتعلم الذاتي الفردي، ومشاركة تدريس الأقران peer teaching، والمجموعات الكبيرة، وفيما يلي يعرض (تلماج Talmage، ١٩٧٥) مقارنة بين الفروق الرئيسية لكل من نظامي البرنامج التقليدي والبرنامج التفريدي:

جدول (١)

بيان مقارنة بين التعلم التقليدي والتفريدي

تعلم تقليدي	تعلم فردي / تفريد التعلم
- تحديد أهداف تعليمية لكل المتعلمين.	أهداف تعليمية مختلفة كنتيجة لاجتياز المتعلم بنجاح لمهارة معينة.
- نقاط ثابتة للدخول في المنهج.	نقاط دخول متغيرة للبدء في المنهج حسب طبيعة وظروف المتعلم.
- وقت محدد وسرعة محددة.	يختار وقت التعلم ويسير كل وفق سرعته.
- محدودية إسهام المتعلم في اتخاذ القرار.	إسهام نشط للمتعلم في اتخاذ القرار.
- عدد كبير من الطلاب.	التنظيم المتنوع دالة في المهمة. عديد من الترتيبات المتنوعة كنتيجة للنجاح في إنجاز عمل.
- تقويم المتعلم مقارنة بأقرانه NRE Norm referenced evaluation	تقويم المتعلم مقارنة بمستوى الأداء معين Criterion- referenced CRE evaluation

عملية تفريد البرنامج التعليمي:

يمكن أن تتم عملية تفريد البرنامج التعليمي في ضوء تقسيمات عديدة، ومع ذلك يبين جدول (٢) الخطوات الأربعة التي تغطي المكونات الرئيسية، وهذه الخطوات الأربعة ضرورية في تحديد تفريد التعلم على أساس يومي.

جدول (٢)

بيان بالخطوات الأربعة لتفريد التعليم

نظرية	مثال
خطوة (١) تحديد هدف المهارة من خلال تقويم.	طرح عدد مكون من رقمين من عدد مكون من ثلاثة أرقام عن طريق الاستلاف مرتين.
خطوة (٢) تحديد عوامل لتسهيل التعلم	يتراجع الطالب بسهولة خاصة عندما يُعطي أعمالا كثيرة، يحتاج الطالب أن يعرف باستمرار كيفية عمله – يريد معرفة مدى تقدمه – والطالب لديه بعض الصعوبة مع التعليمات الشفوية.
خطوة (٣) تخطيط التعليم	تقديم التعليمات الشفوية ببطء ومطالبة الطالب بتكرارها، وإعطاء أوراق عمل للتدريب يكون بها عدد قليل من المتطلبات ، تقديم تغذية راجعة فورية لفظيا للطالب عند التدريس ومن خلال التصحيح بنفسه ذاتيا أثناء أدائه في المواد التعليمية الموجودة أمامه.
خطوة (٤) ابدأ يوميا تعليما مدارا بالبيانات data-managed من خلال ثلاث مراحل : ١– العرض ٢– ضبط التدريب	١– عرض المهمة من خلال الشرح، تلميحات مشجعة، وإعطاء نماذج وأمثلة، أطلب من الطالب أن يقلد أو يكرر لفظيا. قدم للطالب تغذية راجعة (من خلال التقويم) وتعزيز استجابته. ٢– ابدأ أنشطة ضبط التدريب على ورقة العمل،

نظرية	مثال
٣- التدريب معتمدا على نفسه	قدم للطالب بتغذية راجعة وتعزيز. ٣- ابدأ أنشطة التدريب ليعمل المتعلم مستقلا في صورة مواد تعليمية مختلفة ، قدم للطالب بتغذية راجعة وتعزيز.

الخطوة (١) تحديد هدف المهارة من خلال التقويم:

تهدف الخطوة (١) إلى تحديد ماذا يُعلم للطالب ؟ فالتعليم الناجح يبدأ باختيار المهمة المناسبة appropriate learning task ، فيؤكد (سيجل وجولد Siegel & Gold, 1982) أن للمعلم استخدام الاستراتيجية المناسبة لتفعيل تدريسه من خلال فهمه للمهمة المطلوب أن يتعلمها الطالب، ولكي يحدد المعلم هذه المهمة يلزم أن يُقوم الطالب أولاً، وقد تتضمن الاختبارات المستخدمة في التقويم على أساس مصادر مختلفة مثل قائمة المهارات بالمنهج، وقد يتضمن اختبارات مرجعية المستوى (CRT) أو اختبارات من إعداد المعلم (teacher made tests) ، ثم يحلل المعلم أداء الطالب لاكتشاف أي المهارات أتقنها، وفي ضوء هذا يحدد أهدافه، مع توجيه عناية المعلم بكتابة وصف دقيق وواضح قدر الإمكان لتلك الأهداف المهارية التي لم يتقنها الطالب، ويوصي (ميجر Mager، ١٩٧٥) عند صياغة الأهداف التعليمية بمراعاة ما يلي:

(أ) تحديد السلوك المرغوب فيه بمصطلحات قابلة للملاحظة (observable terms).

(ب) تحديد الشروط التي تُظهر هذا السلوك.

(ج) وصف معيار الأداء الناجح ، وعلى سبيل المثال ، هدف تعليمي في الجغرافيا يكون كما يلي: يعطي للطالب خريطة صماء للعالم ، ويطلب

منه أن يكمل أو يحدد سبع أماكن على الخريطة بدقة ١٠٠% خلال دقيقتين.

ومن خلال التقويم اليومي (day-to-day assessment) يتبين للمعلم أهداف جزئية تنبثق عما حدده في البداية من أهداف.

ويحدد المعلم – في أثناء التعلم– مناسبة مستوى صعوبة المهمّة للتلميذ ، من خلال أدائها بدون إخفاق أو إحباط ، وإحراز النجاح هنا عنصر مفتاحي في مراقبة مدى صعوبة المهمة، كما ينبغي أن تكون هذه المهمة بحيث يشعر التلميذ عند أدائها أنه حقق تقدما وتحسنا كافيين.

وتختلف النسبة المثلى للنجاح – مقابل الخطأ من طفل إلى طفل في المهام التعليمية، فاقترحت بعض البحوث والتقارير والدراسات أن تكون هذه النسبة ٩٥% نجاح مقابل ٥% إخفاق ، وعلى سبيل المثال اقترح (لُفيت وهانسن Lovitt & Hansen 1976) مؤشرات تصنيفية في نص لتعليم القراءة الأساسية أن تكون نسبة القراءة الصحيحة لعدد ٤٥ –٦٥ كلمة في الدقيقة بخطأ ٨ ثمانية أو أقل ونسبة ٥٠ – ٧٥% للفهم ، إلا أن هذا المجال بحاجة إلى مزيد من البحث ، فعلى المعلمين التركيز على الملاحظة الدقيقة لتحقيق نسبة نجاح جيدة لكل متعلم.

الخطوة (٢) تحديد العوامل والشروط التي تُيسر التعلم:

تركز هذه الخطوة على كيفية التدريس لكل فرد من الطلاب ، فمعرفة كيفية التدريس للطالب تزيد بدرجة ملحوظة فاعليةُ التعلم، وعلى سبيل المثال : لاحظ المعلم أن التلميذ أحمد يفرغ من واجبه في الصف بسرعة عندما لا تتطلب الاستجابات كتابة حروف أو أعداد صغيرة ؛ لذا فقد أعطاه المعلم ورقة عمل worksheet ذات فراغات كبيرة لكتابة واجباته، فكان أداء أحمد للمهام متقدما بصورة كبيرة ، إن مفتاح الحصول على هذا النوع من المعلومات يكون باستخدام مصادر ، ومنح فرص للملاحظة

المباشرة (مثل: مقابلة شخصية للوالدين ، أو التحدث مع الطالب ، أو قـراءة الملـف التراكمي له ، أو استخدام القوائم السلوكية (behavioral checklists) ، ولا يحتـاج الحصول على هذه المعلومات إلى اختبارات مقننة.

الخطوة (٣) التخطيط للتعليم:

تُوجه هذه الخطوة بواسطة قواعد البيانات المستخلصة من الخطـوات الـثلاث السابقة، بمعنى: أي مدخل تعليمي سوف يُستخدم لتحقيق الأهداف التعليمية؟

فقد أشار (بلانكنشـب وليلـي Blankenship & Lilly، 1981) إلـى أن: "التدريس الجيد يسفر عن نتيـائج جيـدة" "Good teaching is good outcomes" (صفحة ٤٤). فهذا التوجه يخفض الوقت المخصص للتخطيط ، ويكشف عـن طـرق التدريس؛ لأنه يؤكد أن التدريس الجيد دالة لتقدم الطالب ، وعلى ذلـك فـإن المعلـم يستخدم أساسيات (سيُعرض لها في نهاية هذا الفصل) ويراقب تقدم الطالب لتحديـد إذا كان متطلبا تغيير أو تعديل للتعليمات . ومع ذلك ، يكون تقدم التعلم فعالاً إذا كان المعلم حساسا لسلوكيات المتعلم وتُلمح هذه الأساسيات للمعلم بكيفية تعليم الطالـب ، ونتيجـة لذلك فإن هذه الخطوة تساعد المعلم وتعينه على تنمية خطة التدريس ، حيث تربط بين البيانات التي جمعها من الخطوة (١) مع ما جمعه من كيفية التدريس في الخطـوة (٢) وفي الفصل الثاني عرض ومناقشة تفصيلية لتخطيط التعلم.

الخطوة (٤) بدء تعليم مدار بالبيانات اليومية Begin daily data managed instruction

يتفاوت أداء الطلاب ذوي المشكلات تعليمية ؛ لذا ينبغـي علـى معلميـهم أن يعرفوا ما إذا كان الطالب يحرز تقدما مناسبا نحو الأهداف التعليمية المحددة ليتمكنـوا من تعديل إجراءاتهم التعليمية، كما ينبغي أن يكون التقويم متكررا بل يوميا ، فنتـائج التقويم تمد بالبيانات لإصدار أحكام تعليمية ، فإذا أتقن طالب مهمة، يوجهه المعلم ...

مهمة جديدة ثم يعـاد تكـرار دورة : درّس – اختبـر – درّس (teach-test-teach cycle)، أمّا إذا لم يتقنها ، فيكون المعلم أمام أربعة خيارات: تكرار ما قبل، أو تعديل إجراءات التعلم، أو تقديم استراتيجية تدريسية جديدة، أو تغيير المهمة إلـى الأسـهل، وحينما ينتقي المعلم إحدى هذه الخيارات تتكرر دورة دَرّس – اختبر – درّس (-teach .(test-teach cycle

إن تعلم مهارة جديدة ينظر إليه من خلال ثلاث مراحـل للتقـدم : الاكتسـاب acquisition ، والتثبيت maintenance ، والتعميم generalization* ، ومع ذلـك فقد وجد (دشلر و سكيومكر و لينـز Deshler, Schumaker, and Lenz، 1984) في تحليلهم لبحوث "التعميم" generalization أن تكتيكات معينة طبقت في المراحـل التعليمية لتدعيم "التعميم" ، وأشار (دشلر وآخرون .Deshler et al) إلى أن التعمـيم يتصوّره أفضل "كإطار للتدرج التعليمي ككل" فضلاً عن اعتباره مَرحلة يمر بها المتعلم بعد الاكتساب. فالتدرج التعليمي للعرض وللتدريب تحت إشراف المعلم controlled practice والتدريب المسـتقل independent practice يتضـمن تكتيكـات تـدعم "التعميم"، وأكثر من هذا ، فدورة التعلـيم المـدار بالبيانـات the data managed) (instructional data تستخدم من خلال التدرج التعليمي لتساعد وتوجه عملية اتخاذ القرار السالفة الذكر، وفيما يلي أنشطة لشرح التدرج التدريسي:

العرض Presentation

١- يناقش المعلم الحاجة لتعلم المهارة المطلوبة إلى أن يتوصـل إلـى قناعـة الطالب بتعلمها.

---

* التعميم يدل على القدرة على الأداء في ظروف مختلفة، وهو شرط اكتساب المهارة، فلا نستطيع أن نؤكد مثلا أن الطفل اكتسب مهارة ملاءمة الصور بكلمات تدل عليها إلا إذا تمكن من تنفيذ ذلك بأي مجموعة من الصور، وليس فقط الصور التي استخدمها بالمدرسة.

٢- يقسم المعلم المهارة المطلوبة إلى أجزائها ومكوناتها ونماذجها أو يعرض مهارة أو مهارة جزئية للطالب ، ويشرح المعلم بعناية كل خطوة له.

التدريب تحت إشراف المعلم controlled practice:

٣- يتدرب الطالب على المهمة المختارة (المهارة أو مهارة جزئية) مع التوجيه (تعليمات، تلميحات، الحث) من جانب المعلم ، يقدم المعلم تغذية راجعة تصحيحية corrective feedback وتعزيزا للمتعلم.

٤- تدريب الطالب على المهمة المختارة (المهارة أو المهارة الجزئية ، في مواد مضبوطة controlled materials) ويقدم المعلم تغذية راجعة تصحيحية وتعزيزا للتعلم بمعيار معين.

التدريب المستقل Independent practice

٥- تدريب المتعلم على المهمة ككل في ضوء معيار محدد ، كما يقدم المعلم تغذية راجعة تصحيحية وتعزيزا للمتعلم.

٦- تدريب الطالب على المهمة في مواد تعليمية مختلفة في ضوء معيار محدد (الاستقصاءات probes ، وأدلة الطالب المدرسية) والظروف المحيطة setting (غرفة مصادر التعلم، والفصول النظامية، والمنزل) ، ويقدم المعلم تغذية راجعة تصحيحية وتعزيزا للمتعلم.

وعلى الرغم من التوجهات العامة التي تجمع المعلمين إلا أنه لا يوجد معلمان يدرسان بنفس الكيفية تماما teach exactly a like ، بل يختارون من بين العديد من نظريات التعلم (بياجيه ، جانييه ، برونز ، سكينر ، هل ...الخ)، واستراتيجيات التدريس، والتكتيكات لإنتاج أساليب فردية individual styles ، وعند بناء مدخل برنامجي تفريدي متميز individualized program يعمل المعلم على تحقيق أقصى نمو optimum growth لطلابه ، وكما ذكر يُوصَى في تحقيق هذا النمو الأمثل

بتخطيط التعليم على أساس تقدم أداء الطالب based on student performance data، وبالكتاب مداخل عديدة لمراقبة تقدم الطالب.

وسيُعرض لطرق مختلفة لمراقبة تقدم المتعلم في الصفحات التالية بالكتاب ، ويشمل الفصل الثاني مناقشة الإجراءات المختلفة في التعليم القائم على قواعد البيانات data based instruction ، والتي تتضمن تدريسا محكما precision teaching *، فهذه الإجراءات تعد من أدق التكنيكات المطبقة حديثا في الصف الدراسي وأكثرها فاعلية.

مبادئ التدريس

Teaching principles

يطور المعلمون أساليب تدريسهم كل على حدة ، وإن كان ذلك ينبغي أن يكون بمعزل عن النزوات والأهواء biases والآراء الشخصية ، فعلى كاهل المعلمين تقع مسئولية فحص الدراسات والبحوث وتطبيق نتائجها في تطوير أدائهم ، ولم تكن في الماضي نتائج البحوث حول صفات المعلم المرغوبة حاسمة (روزنشاين وفروست Rosenshine & Furst، 1973) ، إلا أن (ستيفنس وروزنشاين Stevens & Rosenshine) قررا عام ١٩٨١ أن البحوث عن التدريس أصبحت أكثر إفادة للمعلمين، والخطوط العريضة التالية للتدريس تبرز النتائج الرئيسية من بحوث مختارة في تربية العاديين والتربية الخاصة ، إن استعان المعلم بها في تدريسه اليومي daily instruction زاد احتمال تحسن تحصيل طلابه.

---

* صُمِّمَ التدريس المحكم precision teaching على أساس نظرية سكينر في تعديل السلوك بحيث يمكن تعزيز التعلم بعدة استجابات ذاتية التسجيل على مخططات معيارية، ويركز المعلمون على سرعة الإجابات بدلا من نسب الإجابات الصحيحة، وأن يقوم المعلمون بتعليم طلابهم تسجيل سرعة تعلمهم بأنفسهم.

تعليم منظم يديره المعلم Use teacher-directed systematic instruction

أكد (ستيفنز وروزنشاين Stevens & Rosenshine ، 1981) أن البحث يدعم أن التعليم الذي يديره المعلم يحسّن تحصيل الطلاب ، وأفادا بصفة خاصة أن (أنجح المعلمين في تدعيم التحصيل أولئك الذين لعبوا دور القيادة القوية ، ذلك أنهم اختاروا وأداروا الأنشطة الأكاديمية ، ونفذوا إلى موضوع الدرس بطريقة عملية مباشرة ، ونظموا التعلم حول أسئلة صاغوها ، وشغلوا مركز انتباه الطالب) ، (صفحة ٢) وعلى النقيض ، فقد خطط المعلمون الأقل نجاحاً التعلم حول أسئلة الطلاب وجعلوا الطلاب مركز الاهتمام .

ولقد قدم عدد كبير من الفاحصين investigators (بلانكنشب و ليلي و داشلر وآخرون ، وستيفنس وروزنشاين ,.Blankenship & Lilly, 1981; Dashler et al 1984, Stevens & Rosenshine; 1981) دعما للإجراءات التعليمية المنظمة، وأن عملية التدريس الأكثر فعالية تتضمن ثلاث خطوات: عرضا ، وتدريبا تحت إشراف المعلم مع حث prompts وتغذية راجعة، وتدريبا مستقلا مع تغذية راجعة، هذه الخطوات متأصلة في التتابع التدريسي الذي يتمتع بالصدق الذي طوره (دشلر وزملاؤه Deshler et. al) بمعهد بحوث صعوبات التعلم بجامعة كانساس بالولايات المتحدة الأمريكية. (Institute for Learning Disabilities at the University of Kansas, U.S.A) وأكثر من ذلك فهذه الإجراءات (العرض ، التدريب) متوافقة مع تأكيد تعليم إتقان المهارة على مستوى التعميم at generalization level ، وترى بعض البحوث أن العرض والنمذجة modeling والتغذية الراجعة تُحسّن اكتساب وتعميم المهارات الأكاديمية (بلانكنشب و ليلي و داشلر وآخرون Blankenship & Lilly, 1981, Dashler et al., 1984) ، وقدم (بلانكنشب وليلي Blankenship & Lilly، ١٩٨١) بعض الاستراتيجيات التعليمية المستخدمة بفاعلية لتقوية وتدعيم الأداء الأكاديمي ، وتتضمن الاستراتيجيات المختارة ما يلي:

١- يستخدم التعليمات لشرح كيف تؤدي مهمة (perform a task).

٢- يعرض للمهارة ويطلب من المتعلم نمذجتها (model it).

٣- يقدم أنشطة تدريبية ويطلب من المتعلم التدرب على المهمة في ضوء مستوى محدد من الأداء.

٤- يقدم حديثا وتلميحات في أثناء أداء الطالب للمهمة.

٥- يقدم تغذية راجعة في أثناء إعطاء تعليمات لمهارات جديدة.

٦- يقدم تعزيزا للاستجابات الصحيحة.

ومما سبق يتبين أن التتابع التدريسي في تفريد البرنامج التعليمي الذي سبق تناوله يلتقي مع الإجراءات التعليمية المنظمة التي تدعمها البحوث والدراسات التربوية .

التركيز على التعليم المدرسي Focus on Academic Instruction

أكد (ستيفنس و روزنشاين Stevens & Rosenshine، 1981) في مراجعتهم بحوث التدريس أن المعلمين الناجحين اتسموا بالتركيز على التعليم المدرسي بشكل كبير، فالمعلمون الفعالون علموا طلابهم أن يوجهوا مزيدا من وقت العمل مباشرة للمهام النظرية في الكتب المدرسية ، وكتب الطالب workbooks ، والمواد التعليمية instructional materials، لقد كلفوا الطلاب وحملوهم مسئولية أداء واجبات أكثر مع المتابعة الدائمة واختبارهم باستمرار ، وفي مراجعة أخرى قام بها (روزنشاين وفروست ,Rosenshine & Frust، 1973) وجدا أن المهام الموجهة أو المنظمة ترتبط ارتباطا موجبا مع تحصيل الطلاب ، ومن ثم فإن هذه النتائج تدعم التدريب القائم على الأهداف التعليمية والأنشطة المصاحبة المتعلقة بتلك الأهداف.

ولقي التركيز على التعليم المدرسي دعما إضافيا من البحوث التي أجريت على وقت الانشغال engaged time*، فوقت الانشغال هو الوقت الفعلي الذي يستغرقه المتعلم في أداء مهمة تعليمية (على سبيل المثال : الكتابة أو القراءة أو إجراء العملية الحسابية) ، وفي دراسة موسعة على أنشطة التدريس التي تؤثر على تحصيل الطالب تم تطبيقها كجزء من العام السادس لدراسة تقويم المعلم المبتدئ ممولة من المعهد القومي للتربية (Beginning teacher evaluation study) عن طريق لجنة الإعداد والترخيص للمعلم بولاية كاليفورنيا (١٩٨٠) بالولايات المتحدة الأمريكية ، أكد (دنهام وليبرمان Denhan & Liberman، 1980) أن واحدا من الإسهامات الرئيسية لهذه الدراسة هو تركيزها على زمن التعلم المدرسي – بمعنى أن الوقت الذي يستغرقه طالب يتوافق مع المهام التعليمية ذات الصعوبة المناسبة، وكما هو متوقع فقد توصلت الدراسة إلى ارتباط زمن التعلم المدرسي بالتحصيل.

وبصفة خاصة فقد توصل (فيشر وآخرون .Fisher et al، ١٩٨٠) إلى ما يلي:

١. أن الوقت المخصص allocated time لمادة معينة يرتبط ارتباطا إيجابيا بالتحصيل في هذه المادة.

٢. وقت الانشغال الذي يقضيه التلميذ في المهام القرائية والحسابية بنجاح كبير يرتبط إيجابيا بالتعلم.

ومن ثم فحجر الزاوية في التدريس الجيد إعداد أهداف تعليمية مدرسية جيدة، إعداد برامج وسيطة ترفع إلى أقصى حد فرص التلميذ في العمل بنجاح على المرتبطة بهذه الأهداف.

---

* وقت الانشغال هو الوقت الذي يكون فيه الطلاب بالفعل في مهمة متعلقة بنشاط تعليمي كتدوين الملاحظات والاستماع للمعلم وحل المسائل

academic engaged time - the time students are actually on-task in a learning activity (ex., taking notes, listening to teacher, solving a problem

ولكن – وللأسف الشديد – فقد توصل كثير من الباحثين إلى انخفاض وقت الانشغال المتاح للطلاب في الفصول في كثير من الأحوال (بورج Borg، ١٩٨٠) (يسلديك و ألجوزين Ysseldyke & Alogzzine، ١٩٨٤) .

ويقدم في هذا الكتاب فصل يتناول مداخل مختلفة وأنشطة لمساعدة المعلم في تصميم التعليم تؤدي إلى يزيد وقت الانشغال لأقصى حد ممكن (maximize engaged time).

زود طلابك بالنجاح Provide Success

أشار تقرير (فيشر وآخرون .Fisher et. al، 1980) في دراسة تقويم المعلم المبتدئ إلى أن التعلم يصل إلى أقصى تحسنه عندما يحصل الطالب على نسبة عالية من الإجابات الصحيحة على الأسئلة التي يوجهها المعلم بالصف والواجبات المدرسية (work - seat) وأكثر من ذلك، فقد أكد (ستيفنس وروزنشاين Stevens & Rosenshine، 1981) أن النسبة العالية من الإجابات الصحيحة ترتبط (correlates) بسرعة بالتحصيل الأكاديمي، واقترحا أن معدل النجاح المناسب يظهر على الأقل عند ٨٠% خلال التعلم و ٩٠% مع نهاية الوحدة (unit) موضع الدراسة.

ويجب من الناحية النظرية أن يكون للمهمة مستوى تحد مناسب (أي تتطلب جهدا للنجاح)، وقد أبرز فيشر وآخرون (.Fisher et al) هذه النقطة في العبارات التالية:

> "تفترض السليقة (الفطرة السوية) أن معدلات النجاح المرتفعة قد تكون مملة ، وتعوق المثابرة، وربما يكون بعض التوازن بين النجاح المرتفع والعمل الأكثر تحديا مناسبا، فقد وجدنا الطلاب الأكبر سنا الذين صقلت مهاراتهم في التعلم في المدرسة لا يحتاجون هذه النسبة

الكبيرة من الوقت في مستوى النجاح المرتفع، وفيما يبدو أن هؤلاء الطلاب علموا حل المشكلات وكيف يأخذون مسألة لم يفهموها تماما ويحلونها، مثل هؤلاء الطلاب يمكنهم تحدي مواد أصعب مادامو في النهاية يتذوقون طعم النجاح .. وحينما يعملون مع مواد وأنشطة تعود بمعدل نجاح منخفض فالتحصيل يكون أقل" (ص ص ١٧-١٨).

كما لاحظ ستيفنس وروزنشاين (Stevens & Rosenshine) (١٩٨١) أن التفريد (individualization) اعتبر خاصية للتعلم الفعال إذا كان يعني مساعدة كل طالب في تحصيل نسبة عالية من الإجابات الصحيحة في مناخ من الثقة، وقد أشار (دانى Danny، 1966) و(مرسر وسنل Mercer & Snell، ١٩٧٧) إلى أن بناء بيئة تعلم مثالية (optimal learning) يكون بتجنب الإجابات الخاطئة واستخراج أكبر عدد من الإجابات الصحيحة.

ومن الواضح في التدريس الجيد أن إمداد المتعلم بالنجاح لا يحتاج فضيل تأكيد، فبينما قد يقود القصور في النجاح إلى قلق ، وإحباط ، وسلوك غير مناسب، ودافعية متدنية ، ففي المقابل ، يقود النجاح إلى : تحسين الدافعية ، واتجاهات إيجابية ، وتقدم تحصيلي ، وسلوك مرغوب فيه داخل الصف الدراسي ، فالتكنيكات التي تمكن المتعلم الموررن أو معتدل الإعاقة mildy handicapped (الذي يحصل على نسبة ذكاء ٥٠-٧٠ على اختبار ستانفورد بينيه) من النجاح هي كما يلي:

١- استخدام التقويم المستمر لتحديد التقدم اليومي للمتعلم (بلانكنشب و ليلي Blankenship & Lilly ، 1988).

٢- صياغة الأهداف بناء على أساس التقويم .

٣- استخدام كلمات بسيطة عند صياغة الإرشادات في تعليمات المعلم – الطالب (آركر وإدجار Archer & Edgar، 1976).

كما يجب استخدام نمط واحد في الاستجابة لكل واجب يؤديه المتعلم (assignment) ، واستخدام صيغ نموذجية (standard formats) كذلك يلزم تقديم محثات بصرية وسمعية وطبيعية تساعد المتعلم على الأداء الصحيح ، واستخدم تحليل المهمة (task analysis) لتخفض من صعوبات المهام ، إلى مهام أبسط، واستخدم التحليل لصيغة تعلم الطالب المبينة بجدول (٢) وأخيرا تقديم قائمة بالعوامل التي يمكن أن يمارسها المعلم ليعظم النجاح في حجرة الدراسة .

تقديم تغذية راجعة Provide Feedback

كان لتقديم تغذية راجعة نتيجة ذات دلالة في تعلم الطالب من خلال دراسة تقويم المعلم المبتدئ (فيشر وآخرون، ١٩٨٠) ، وفي دراسة (ديشلر ، فيريل ، وكاس Deshler, Ferrell, and kass، ١٩٨٧) وجد أنه يجب أن يقدم المعلمين تغذية راجعة محددة عن كل من الصواب والخطأ لأجل تحسين الأداء ، ويؤكد (داني Danny ، ١٩٦٦) في دراسته لشروط التعلم المثالي أن التغذية الراجعة الفورية تكون مناسبة للتعلم الفعال ، وأشار (بلانكنشب و ليلي Blankenship & Lilly، 1981) إلى أن التغذية الراجعة تخدم وظيفتين مهمتين .

أولا : تساعد الطلاب في تحديد الاستجابات الصحيحة والاستجابات الخاطئة .

ثانيا : إعلام الطلاب بتقدمهم ، يُمد استخدام التصحيح الذاتي للمواد التعليمية بأداة فعالة في تقديم تغذية راجعة للطلاب أثناء العمل المستقل (independent work) وثم عرض للتصحيح الذاتي للمواد التعليمية (self – correction materials) في كل مجال أكاديمي عبر الكتاب.

كن إيجابيا Be positive

تؤثر اتجاهات المعلم وحالته المزاجية بدرجة كبيرة في بيئة حجرة الدارسة، فعندما يكون المعلم سعيداً ، ومؤيداً ، ومتحمساً ، يميل طلابه إلى الاقتداء بحركاته واتجاهاته ، ومن ثم يمكن أن يكون نتيجة لذلك بيئة سارة وتعليمية منتجة ومثمرة ، إنه من المتسهل عندما تسير الأشياء في طريق خطأ داخل حجرة الدراسة أن يعلم المعلم الفعال للطلاب ليُعدل المسار ، أو يعلن عن السلوك غير المرغوب فيه ، كما يشارك المعلم طلابه في الأحداث السعيدة والأعياد الدينية والوطنية (إتون و هانســون Eaton & Hanson ، 1978).

وقد أكد (سميث و نيسورث وجير Smith, Neisworh, and Geer، 1978) أهمية المدخل الإيجابي:

> "لقد وجدوا بكل حجرة دراسية جيدة عددا سخيا من الجــوائز، والمعونــات، والتشــجيع، فالتركيز على النقاط الجيدة لدى الطــلاب مــن جانب المعلم يمكن أن يبني فيهم الثقة والرغبــة في التمكن من أنشطة أصعب ، والإخفــاق فــي استخدام التشجيع خطأ غير مقبول من المعلــم ، كما أن بناء تواصل اجتماعي صحي في حجرة الدراسة لا يمكــن أن يــتم مــن خــلال النقــد والسخرية.(ص٨٥)"

ويؤكد لوفيت (Lovitt, 1977) أن وصف الطلاب للمعلمين الجيدين يعكس كونهم إيجابيين ، فقد أشار الأطفال في دراسة لوفيت أن المعلم الجيد يمدح الأطفال ، ويبذل لهم مساعدته ، ويظهر ثقته بهم ، ولا يستنكف أن يعيد ما شرحه لهم أكثر من مرة، ويطلب منهم أن يساعدوه ، ويعمل على إشغال الأطفال بلعب معقول، وإشراكهم جميعا بالمبادءة والحركة وإنجاز العمل في فصل هادئ ومنظم، إنهم يرغبون أن يكون المعلم شخصيا

حقيقياً ولديه إحساس بالإنسانية ، فعندما يشارك المعلمين هذه السلوكيات أكثر فإن الأداء الأكاديمي للأطفال يتحسن "فكلما أدى المعلم أشياء أكثر تسعد طلابه ، فإنهم يبذلون المزيد من أجل سرور المعلم " (لوفيت ، ١٩٧٧) (Lovitt, 1977, P.94).

يُدعم المدخل الإيجابي عن طريق استخدام التعزيز للعلم المرغوب فيه ، أداء المهمة ، والسلوكيات الاجتماعية ، ويؤكد (بلانكنشب و ليلى و لوفيت Blankenship & Lilly, 1981; Lovitt, 1984) أنه على الرغم من استخدام التعزيز لتحسين سلوك المتعلم وتعلمه يحدد كما في معظم البحوث ، إلا أن بعض البحوث تحذر من الاستخدام غير العادل للمكافآت ، فقد وجد ديفيز (Davis,1983) أن الاستخدام غير العادل للمكافآت على الأداء الصحيح لمهمة يؤديها المتعلم يؤدي إلى أداء أقل بين الطلاب المراهقين منخفضي التحصيل.

وأخيرا فما يحرص عليه بعض المعلمين من استخدام التهديد والنقد موضع شك بدرجة كبيرة في فاعليتها كأساليب تعليمية.

اجتهد في إثارة الدافعية Strive to Motivate

يحتاج العديد من المتعلمين ذوي الإعاقة البسيطة (mildy handicapped) إلى مساعدة وتشجيع الآخرين لتقوية الميل إلى العمل المدرسي ، ففي كثير من الحالات لا تعد المعرفة مكافأة في حد ذاتها ، والتعزيز الإيجابي واحد من التكنيكات الأولية أي تستخدم لإثارة دافعية الطلاب ، ويوصي لوفيت (Lovitt, 1977) في هذا المجال بمشاركة الطلاب في الأنشطة التعليمية ، كما يؤكد أيضا (شوميكر و دشلر وألينى ووارنر Schumaker , Dashler , Alley and Warner، 1983) الحاجة إلى مشاركة المراهقين في فهم الغرض من الأنشطة التعليمية والحاجة إليها ، بالإضافة إلى الألعاب التعليمية والتصحيح الذاتي للمواد التعليمية قد يكون مفيداً لتدعيم ميولهم (ميركر - Mercer، 1983).

اضمن انتباه طلابك Insure Attention

يجب على المعلم في أثناء التعليم المباشر أن يتابع ويلاحظ الطلاب باستمرار؛ ليتأكد أنهم منتبهون ، فالانتباه عامل أساسي في عملية التعلم؛ لذا ينبغي على المعلمين محاولة تقوية سلوك الانتباه لدى طلابهم ، وقد أشار كل من برودينت (Broadent,1977) وفيشر وزيمان (Fisher & Zeaman, 1973) ، وروس (Ross, 1977) إلى أن المتعلمين ذوي الإعاقة البسيطة ليس لدى بعضهم القدرة على إتقان مهمة ما ، ويرجع ذلك لمشكلات الانتباه ؛ لذا فعند تعليم الطالب مهمة جديدة ينبغي أن يختار ويوجه انتباهه فقط للمثيرات ذات العلاقة بتلك المهمة، وكيفية عرض المثيرات قد تؤثر تأثيرا كبيرا في الانتباه، فالجدة/الطرافة (novelty) والتغيير والتقلب uncertainly أمثلة تستخدم لزيادة الانتباه .

قدم آركر وإدجار (Archer & Edgar, 1976) مقترحات عديدة للاحتفاظ بالانتباه:

"١- التأكد من قدرة الطلاب على رؤية المعلم أثناء التعليم، وأن ترتيب الكراسي على شكل نصف دائرة يحفظ الاتصال البصري مع الطلاب أثناء التعليم .

٢- احرص على القرب المكاني (Physical Proximity) ، فإنه يساعد الطلاب على رؤية المعلم بسهولة وأكثر من ذلك ، فعندما يجد المعلم طالبا في حالة شرود / سرحان أو ينظر خارج حجرة الدراسة ، فقد تكون لمسة (touch) منه كافية؛ لاستعادة تركيز انتباهه.

٣- استخدم تلميحات (Cue words) : "خلـي أذنك (عينك) معي" ، "أنصـت" ، "انظـر" ، و"جاهزين؟" فهذه كلمات توقظ تنشط الطالب.

فيجب على المعلم أن يتفرّس (ينعم النظر) في سلوك الطلاب في أثناء التعليم لزيادة انتباههم، وأن يجري الضبط والتعديل اللازمين (adjustments) لتحسين الانتباه عند الضرورة.

استمتع بالتدريس Enjoy teaching

إن التدريس الجيد عمل صعب ، يتطلب طاقة طبيعية وعقلية كبيرة ، وعندما تتناول التدريس من كل جوانبه فلا تنس ما يمكن أن تشعر به من متعة ، فقد أشار لوفيت (Lovitt,1977) إلى أن "الصغار كما هو معروف عنهم مفعمون بالحيوية ... ينظرون للحياة نظرة مختلفة ... ويبنون مداخلهم الخاصة ونظمهم اللغوية للتعامل والتحدث عن حياتهم ... فإلى جانب أن الأطفال مصدر تسلية للمعلمين فهم أيضا يفيضون عليهم البراءة ونقاء الضمير والاستقامة" (ص. ٢٠٢). فينبغي على المعلم أن يكون اتجاها لتذوق التدريس ، ويحرص على سعادة طلابه واستمتاعه بحيويتهم ، وإنسانيتهم، وأسئلتهم ، وأفكارهم.

برامج التعليم الفردي Individualized Educational Programs (IEP)

سنّ الكونجرس في الولايات المتحدة الأمريكية القانون العام رقم ٩٤-١٤٢ الذي ينص على أن تعليم كل الأطفال المعاقين ينفذ من تاريخ الاعتماد في نوفمبر ١٩٧٥،

والهدف الرئيسي لهذا القانون هو ضمان حصول كل الأطفال المعاقين على تعليم عام مجاني*.

برنامج التعليم الفردي (IEP) يجب أن يبني ويطبق على كل طالب معاق في تلقي تربية خاصة ، وطبقا للقانون ، يجب أن يحدد برنامج التعليم الفردي (أ) يظهر مستويات أداء الطفل، (ب) أهداف تعليمية سنوية وقصيرة المدة (شهرية وأسبوعية) ، (ج) تقدم خدمات التربية الخاصة وتمتد حتى يمكن للطفل أن يكون قادرا على أن يشترك في التعليم المنظم ، (د) البيانات المجمعة عن تقدم الطفل تدرس وتفحص لتحديد الفترة المطلوبة لهذه الخدمة . (هـ) معيار ، مداخل تقويم وجداول لتحديد الأهداف التي تم تحصيلها.

---

* فيما يتعلق بتاريخ الرعاية التربوية للطلاب المعاقين بمصر أنشأت وزارة التربية والتعليم بمصر (وزارة المعارف وقتئذ) مدارس خاصة للمكفوفين ابتداء من عام ١٩٣٣، ومدارس خاصة للمعاقين سمعيا منذ عام ١٩٣٨ بداية من مدرسة تعليم الفتيات الصم بالمطرية وأخرى للفتيان بحلوان، ومدرسة ابتدائية خاصة بالأطفال المرضى بروماتيزم القلب بمحافظة الجيزة بمقر جمعية مرضى روماتيزم القلب للأطفال بالهرم بقرار وزاري رقم ٨٨ لسنة ١٩٦٤، وبدأت رعاية المتأخرين عقليا منذ عام ١٩٥٦ ، وصدر قرار من وزارة التربية والتعليم عام ١٩٨٦ بتحديد قواعد الالتحاق بمدارس وزارة التربية والتعليم بحيث أصبحت مدارس وفصول التربية الخاصة تضم:

١. مدارس تقبل المكفوفين وتضم جميع مراحل التعليم قبل الجامعي.
٢. مدارس وفصول المحافظة على البصر، وتقبل من لا يزيد حدة بصره على ٦/٢٤ ولا تقل عن ٦/٦٠ بالعينين معا أو بالعين الأقوى بعد العلاج والتصحيح بالنظارة الطبية.
٣. مدارس الصم وضعاف البصر.
٤. مدارس وفصول التربية الفكرية ويقبل بها من تتراوح نسبة ذكائهم بين ٥٠ إلى ٧٥ فيما عدا المدرسة التجريبية للتربية الفكرية بمدينة نصر، ويقبل بها فئة من المتخلفين عقليا ممن تقع نسبة ذكائهم بين ٣٠-٥٠.
٥. مدارس المستشفيات ويقبل بها الأطفال المرضى والناقهون الذين يعالجون بالمستشفيات بعد موافقة الجهات الصحية.

ويبين جدول (٣) صيغة برنامج تعليم فردي (IEP) تتفق وتتمشي مع جوهر خطة معينة ، ويمكن الجزء (ب -١) المعلم من تلخيص الأهداف قصيرة المدى للعام الأكاديمي بينما الجزء (ب ٢) لا يحدد الأهداف في فترات محددة ، وقد يختار المعلم من أي من الجزئين بناء على الحاجات والأداءات.

ومما يجدر بمعلم التربية الخاصة أن يجري عددا من الجلسات قبل المداولة/المفاوضة على برنامج التعليم الفردي الذي يحتاجه المتعلم ، ففي أثناء ذلك الوقت يتمكن المعلم من تحديد الأهداف الحقيقة/الواقعية وأساليب (تكنيكات) محددة ، فقد أشار كل من ترنبول ، ستريكلاند ، وهامر (Turnbul, strickand, and Hammer, 1978. a) إلى ما يلي:

> " يُعد برنامج التعليم الفردي/تفريد التعليم مدخلاً مهماً للتعلم حيث تزايد عدد التربويين المؤيدين له ويشاركهم اتخاذ القرار كل من المعلمين والوالدين ، وقد ينظر إليها كعبء من حيث كثرة أوراق العمل أو كمسئولية لتحسين كيف التعليم للطلاب المعاقين ومهارات التشخيص التي يكتسبها المعلمون بمضي الوقت"(ص ٤٦٠)

الإسهام في مقابلات مناقشة نتيجة برامج التعليم الفردية IEP

يحدد القانون أن الإسهام في مقابلات الـ IEP يجب مراعاة ما يلي:

أ) أن يكون في المقابلة ممثل كفء للمدرسة غير معلم الطفل ليقدم خدمة التربية الخاصة.

ب) أن يحصل معلم التربية الخاصة بالطفل على تربية خاصة تختلف عن المعلم العادي.

ج) الوالد/ولِيّ الأمر أو الوالدين معاً .

د) عندما يكون الطالب المتعلم متمكنا ، عند تقويم المتعلم المعاق لأول مرة ، يجب أن يحضر المقابلة عضو من فريق التقويم أو متخصص ملم بأساليب تقويم التعليم المبرمج / تقرير التعليم .

ويجب على المدارس مراعاة مداخل معينة بخصوص تأمين حضور الوالدين ومساهمتهم في المقابلة ، وفيما يلي خطوات محددة يلزم مراعاتها :

١- إعلان الوالدين عن موعد المقابلة مبكراً ، والمكان ، والأشخاص اللازم تواجدهم في المذكرة المرسلة للوالدين.

٢- جدولة المقابلة بناءً على وقت ومكان يتفق عليه .

٣- إذا لم يتمكن الوالدان من الحضور ، يلزم أن تستخدم المدرسة طرق أخرى لتأمين مساهمة الوالدين مثل : اتصالات تليفونية أو زيارات منزلية.

٤- إذا تمت مقابلة بدون حضور الوالدين فمن الواجب تزويدهم بمستندات/خطابات لإشراكهم في الإسهام وتعرف مدى تقدم طفلهم، هذه المحاولات تشتمل اتصالات تليفونية ، نُسخ من نتائج المناقشة، وسجلات الزيارات المنزلية.

٥- تُرسل نتيجة الـ IEP الخاصة بالمتعلم بناءً على طلب رسمي من الوالدين .

وأخيراً ، ينص القانون على أنه عند تمكن المتعلم فإنه يكون مساهماً في تخطيط برنامج تعلمه الفردي (Planning of his IEP)، وبالرغم أن إسهام المتعلم في المقابلة سيكون ضئيلا غالباً، فإنه يكون فعالا خاصة في تخطيط المتعلم للمستوى الثانوي لبرنامجه.

مكونات التعليم الفردي (IEP):

مستويات الأداء:

يمكن الحصول على مستوى الأداء الحالي للطالب من بيانات التصنيف (Placement)، وعلى سبيل المثال: تقويم المهارات الأكاديمية واللغوية والمعرفية ، ومع ذلك فمن الضروري استخدام تقويم إضافي لصياغة أهداف محددة معينة في مختلف المواد الدراسية ، كما يجب أن تكون بيانات مستوى الأداء دقيقة بدرجة كافية؛ لتساعد المعلم على تحديد الأهداف المبدئية في البرنامج التعليمي الفردي (IEP) ، وتصمم للحصول على هذه البيانات أدوات اختبار جماعية المرجع (NRE) ومحكية المرجع (CRT)* . فوصف أداء المتعلم في ضوء المعيار والمقاييس غير الرسمية (Informal measure) أنسب من الاختبارات التي تستخدم درجاتها للمقارنة المبدئية ، وتشمل تلك الأدوات تتابعات منتظمة للمهارة وتقدم البيانات التي تقود مباشرة للأهداف

---

* الاختبار جماعي المرجع norm-referenced test يتم من خلاله قياس أداء الطالب أو مجموعة من الطلاب بالمقارنة بأداء طالب آخر أو مجموعة أخرى تؤخذ درجاتهم كمعيار . وهنا يتم تفسير درجات الطالب بالرجوع إلى درجة طلاب أو مجموعة طلاب آخرين بدلا من درجاتهم على اختبار معياري آخر. أمّا الاختبار محكي المرجع criterion-referenced test يقيس أداء الطالب في ضوء معيار آخر سبق الاتفاق عليه ، وينبغي أن يصل الطالب إلى مستوى الأداء المطلوب لاجتياز الاختبار، ويتم بعد ذلك تفسير درجة الطالب بالرجوع إلى درجة المعيار وليس إلى أداء الطلاب الآخرين (محمود فهمي حجازي ورشدي طعيمة، ٢٠٠٧، ١٧٥-١٧٦).

ويرى (صلاح علام، ١٩٨٦، ٢٠) أن الاختبار جماعي المرجع NRT يستخدم لقياس مفاهيم عامة مثل القدرة على إجراء العمليات الحسابية، أو فهم المقروء، أو التفكير الرياضي، أو تطبيق المبادئ العلمية في مواقف معينة وما إلى ذلك، ويحصل الفرد في هذه الاختبارات على درجة كلية تمثل أداءه بصفة عامة في محتوى معين، وكثير من الاختبارات التحصيلية المقننة تعتبر من هذا النوع Standardized Tests ولكن يصعب باستخدامها تحديد مواطن القوة والضعف في التحصيل الدراسي للأفراد، أما الاختبار محكي المرجع CRT فيتطلب تحديد مستويات مسبقة للأداء مثل أن يجيب الفرد إجابة صحيحة عن نسبة أو نسب مئوية معينة من المفردات في الاختبار، وبذلك يفيد في تحديد مستويات إتقان كل فرد لأهداف معينة مرتبطة بمحتوى دراسي أو تدريبي.

(على سبيل المثال : علم الطالب حقائق الجمع للمجمع ٩) ، قد تساعد مستويات الأداء في المجالات التالية : التكيف الاجتماعي ، النمو الانفعالي، استثارة المهارات المهنيــة (Vocational)، المهارات الوجدانية ، والتحصيل الأكاديمي .

وفي الفصل الثاني من الكتاب عرض لأدوات التقويم الرسمي وغيــر الرســمي، وعرض لاختبارات محددة في كل منهج مختص بالمواد الدراسية في الفصول التالية.

الأهداف السنوية :

يجب أن تفصّل الأهداف السنوية (to be tailored) وفق الحاجــات الفرديــة – التعليمية وغيرها – كما يجب أن تحيط بالأهداف قصيرة المدى في كل مادة من مــواد الدراسة ، ويجب أن تصف ما يقدر المتعلم على أدائه عند انتهاء السنة الدراسية ، وقد لاحظ ترنوبول وآخرون (Turnbull et al. , 1978 b) أنه "على الرغم مــن عــدم مسئولية المعلمين القانونية عن تحقيق الأهداف السنوية إلا أنهم قادرون علــى وضــع توقعات واقعية وتقديم تعليم منظم نحو هذه الأهداف"(ص ٧١) .

وتشمل الأهداف السنوية للمتعلم متوسط الإعاقة – (المورون – نسبة ذكاء ٧٠-٥٠ على اختبار استانفورد بينيه (mildy handicapped) – عادة ما يلي :

١- سوف يكمل الطالب بنجاح مستوى ٩ من سلسلة اقرأ .

٢- سوف يتعلم الطالب حقائق الضرب حتى جدول ضرب ٩ .

٣- أن يعمل الطالب عمل ثابت ومستقل ويكمل المهمة قبل الانتقال للمهمــة التالية.

والمعلم الذي يستخدم قائمة المدى والتتابع للمهارات لتحديد الأهداف التعليميــة ومراقبة تقدمها ينفق وقتا أقل في صياغة الأهداف الســنوية كمــا يمكــن أن يكتبهــا باستعمال لغة اصطلاحية (على سبيل المثال : أن يميز بنسبة ١٠٠% بين عمليات ∪ ، ∩ ، ⊃ في خمس أسئلة مسائل في زمن ٥ دقائق أو قد يكون الهدف السنوي أن يظهر التلميذ مستوى أداء في المهارة القراءة =4.26، بينما مستواه الحالي =4.19 .

جدول (٣)

برنامج تعليمي فردي

الجزء أ	جدول سنوي للصف			
بيانات شخصية	قائمة المراجعة	الزمن	الموضوع	المعلم
الاسم :	٩٢/٣/٩ روجع بواسطة : حسن علي	٨:٣٠–٩:٢٠	رياضيات	محمود
المدرسة:	٩٢/٤/٦ أخطـــر الوالـــدين بحقوقـــه	٩:٣٠–١٠:٢٠	دراسات اجتماعية	أماني
تاريخ الميلاد:	الحصول على تصريح للتقويم	١٠:٢٠–١١:٢٠	علوم	ممدوح
الصف:	٩٢/٤/٢٧ تم التقويم	٢:٠٠–٣:١٠	فنون اللغة	سامي (مصدر)
اسم الوالد / ولي الأمر	٩٢/٤/٢٩ الاتصال بالوالدين			
العنوان	٩٢/٤/٣٠ مقابلـــة كـــل أعضـــاء اللجنـــة	٨:٣٠–٩:٢٠	رياضيات	محمود
تليفون المنزل	وحددت اللجان الجزئية	٩:٣٠–١٠:٢٠	دراسات اجتماعية	أماني
تليفون العمل:	٩٢/٥/٢ بناء IEP بواسطة اللجان الجزئية	١٠:٢٠–١١:٢٠	علوم	ممدوح
متابعة الخدمات	٩٢/٥/٣ اعتماد IFP بواسطة كل أعضاء اللجنة	٢:٠٠–٣:١٠	فنون اللغة	سامي (مصدر)
فصل عادي (٢٠ ساعة أسبوعيا)	أعضاء اللجنة	اسم الاختبار	بيانات الاختبار	إسهامات
فصل تربية خاصة (٦ ساعات أسبوعياً)	المعلم :	CRT	تاريخ التطبيق	يتقن ٢٥% أصوات الحروف
حجرة مصادر التعلم (٤ ساعات أسبوعياً)	آخرون :		٩٢/٣/٨	الخارجة من الحلق
متخصص في القراءة	الوالدين :			
علاج لغة كلام	تاريخ الاعتماد:			
علاج لغة كلام	بيانات الاعتماد			
أخصائي نفسي	النظر : جيد			
فصول خاصة	السمع : ممتاز			
الانتقال لفصل عادي	الجسمية : جيد			
	أخرى :			

تابع جدول (٣)

الجزء (ب) IEP (تكملة لكل مادة دراسية)

اسم التلميذ : محمود محمد مصطفى　　　　الحالة الدراسية : القراءة

اسم المدرس: سارة حسن حسني (المعلم المرجع)

مستوى الأداء : يمكنه تحديد عدد قليل من الكلمات عن المستوى الأولى ، ويمكن فهم قصص قصيرة من كتب الصف السادس

أهداف سنوية : ١- سوف يكمل محمود بنجاح المستوى الأولى من كتب القراءة بالمستوى الأولي

٢- سوف يعرف قراءة ونطق صحيح لعدد ١٨٠ كلمة جديدة

٣- سوف يتقن محمود عدد ١٢ وعدد ٤ حروف علة

	الفترة الأولى للتقدير سبتمبر - أكتوبر	الفترة الثانية للتقدير أكتوبر - نوفمبر	الفترة الثالثة للتقدير نوفمبر - ديسمبر	الفترة الرابعة للتقدير فبراير - إبريل	الفترة الخامسة للتقدير إبريل - يونيه	الفترة السادسة للتقدير إبريل - يونيه
الأهداف	١- يتعرف وينطق الأصوات نطقا صحيحاً بنسبة ١٠٠% طول الوقت [مثل حروف ت ، ط ، ق ، ك ..] ٢- يعرف ويقرأ قراءة صحيحة ٤٠% من الكلمات بنسبة ١٠٠% من الوقت					
المعلم الموكل إليه المهمة	المعلم المرجع* التلميذ ١ ، ٢ المعلم العادي ٢ ، ٣					
التقويم	١- تقويم غير رسمي يشتمل على الجس / السبر ٢- اختبار مرجعي المستوى (CRT)					

* المعلم المرجع : Resource Teacher

الجزء ب . ٢ : (IEP) تكملة لكل مادة دراسية

اسم التلميذ :.................................... المادة الدراسية :....................................

اسم المعلم :.................................... مستوى الأداء :....................................

الأهداف السنوية ١- ....

٢- ....

٣- ....

تاريخ الابتداء	الأهداف Objectives	المواد التعليمية Educational Materials	التقويم	تاريخ تحقق الهدف	المعلم المسئول

(المرجع) المصدر : قام ببناء وإعداد البرامج التعليمية الفردية (IEP)

الأهداف قصيرة المدى (Short- term objectives):

يجب وصف الأهداف قصيرة المدى وصياغتها بحيث تكون إجرائية وقابلة للقياس، ومن ثم تساعد المعلم على توجيه المستويات الحالية للتلميذ صوب الأهداف السنوية، وكما سبقت الإشارة إلى أن هذه المهمة تكون أسهل إذا كانت المقاييس المستخدمة محكية المرجع (CRE)؛ لأن إتقان مهارات معينة محدد بدقة بالغة على قائمة جاهزة متسلسلة من الكفايات continuum listed competencies ، ومن المفضل عادة استعمال الأهداف قصيرة المدى مع المتعلمين الموررون – معتدلي الإعاقة كما يلي:

١- أن يتعرف المتعلم الأصوات وينطقها نطقا صحيحا بنسبة ١٠٠% من الوقت للحروف ت ، ط ، ق ، ك .

٢- أن يكتب المتعلم اسمه صحيحا في مدة ٣٠ ثانية .

٣- أن يقرأ المتعلم القصة / الفقرة / الجزء التالي في كتب التدريب (work book) قراءة صحيحة للكلمات بمعدل ١٥٠ كلمة في الدقيقة مع السماح له بخطأين أو أقل وبنسبة فهم ٩٠%.

وصف الخدمات Descriptions of services:

إن وصف الخدمات والمواد التي قدمت للطفل تشمل : (أ) من قام بالتدريس للطفل؟ (ب) ما المحتوى المتضمن في البرنامج التعليمي؟ (ج) ما المواد التعليمية (material) التي استخدمت؟ وأيضا فمنذ صدور القانون ٩٤-١٤٢ في الولايات المتحدة الأمريكية الذي يتطلب أن يتعلم الطفل على الأقل في بيئة تقليدية (بمعنى أنه يصنّف مع أقران عاديين قدر الإمكان) والعمل يجري على دمج الطفل في برنامج الطلاب العاديين، فعلى سبيل المثال تتضمن الخطة الدراسية أن يعمل الطفل في الفصل العادي اليوم كله باستثناء ساعة واحدة ينتقل فيها إلى معلم التربية الخاصة ؛ ليحدد الدور اللازم أن يمارسه ، وأي برنامج تعلم فردي IEP سوف يستخدم في تلك الساعة.

تاريخ تقديم الخدمات Dates of services :

يجب أن يبين في ملخصات الخطة الدراسية التواريخ المحددة لبدء الخدمات والفترة المتوقعة لها.

التقويم Evaluation:

يُحبذ استخدام معيار موضوعي وتقويم متكرر (frequent) أثناء فترة الخدمات ، ومع ذلك يحتِّم القانون تقويما سنويا لتحديد مدى تحقق الأهداف السنوية.

وبالرغم أن التعليم الفردي (IEP) يعد تقدما جوهريا في إجراءات التخطيط استخدمه العديد من التربويين في الماضي إلا أنه ليس كافيا لتقديم برنامج تفريدي، فقد قارن باتمان (Batman, 1977) بين التدريس التشخيصي المعياري (مدخل تفريدي للبرنامج التعليمي) وبرنامج التعلم الفردي (IEP) فوجد كليهما يتطلب تقويم المستوى الحالي للطفل وتحديد الأهداف العامة (goals) والأهداف الخاصة (objectives)؛ وعلى الرغم أن التدريس المكتسب من تدريس مهام معينة متضمن في الأهداف (مثل : الأحداث السابقة ، استجابات الطفل ، التقويم اليومي لكل مهمة) ، ومن ثم فإن برنامج التعليم الفردي (IEP) غير مناسب لتقديم برنامج تعليمي فردي على أساس يومي.

إن متطلبات برنامج تعليم فردي تؤمن كما معينا من أجل أرضية عامة في تخطيط التعليم لطلاب السباقين ، ومع ذلك يكون المعلم أكثر مرونة في اختيار مداخل التعليم والتقويم للبرنامج التعليمي الفردي (TEP) الذي سيقوي البرامج الفردية (Individualized programs) ومصادر التعلم.

تقديم خدمات تعليمية Providing educational services:

يواجه التربويون عند بناء برنامج تعليم فردي (IEP) بمهمة تصنيف (أو تسكين)

الطالب في وضع تعليمـي مُفصـل (tailored) وفقـا لحاجـات المـتعلم التعليميـة والاجتماعية والانفعالية، حيث يقدّم هذا الوضع (setting) التعليمي خدمات بعيدة الأثر على الطالب والمعلم والأسرة.

فقد كان تعليم الطلاب ذوي مشكلات التعلم يتم لسنوات طويلة عن طريق معلمـي تربية خاصة في فصول خاصة أو حجرة مصادر تعلم خارج الصف العادي، لكن فـي ظل القانون العام ٩٤-١٤٢ بالولايات المتحدة الأمريكية أصبح معلم الصـف العـادي مطالبا بمسئولية أكبر في تعليم الطلاب ذوي مشكلات التعلم.

البيئة الأقل حماية والدمج في برنامج التعليم الرئيسي Least Restrictive Environment and Mainstreaming:

يعني مصطلح البيئة الأقل حماية least restrictive environment ألا ينقـل تلميذ من المشاركة في الصف العادي أكثر من اللازم، فيجب أن يستند إلـى برنـامج تعليم فردي (IEP) يحدد المدى الذي يمكن أن يسهم به التلميذ، بالإضافة إلى ما ذكره هيرز وهيجنز (Huyws & Higgins, 1978) أن : "التلاميذ المعـاقين يحتـاجون للانضمام إلى العديد من البرامج التعليمة والخدمات المخصصة للتلاميذ العاديين غيـر المعاقين (على سبيل المثال: الفن ، الموسيقى ، فنون صناعية ، التربيـة الاسـتهلاكية consumer education، التدبير المنزلي homemaking).

فقد كان التلاميذ المعاقون يستبعدون من الدراسة العادية ويستودعون فصولا خاصة بهم، لكن مبدأ "الحماية الأقل" أوقف مدخل "الكل أو لا شيء"* all or nothing، وأكد الحاجة لخدمات حساسة لتلبية حاجات متنوعة.

* أي إما أن يكون الطالب عاديا تماما أو لا يدرس في الفصول العادية على الإطلاق.

وتعد منظومة الخدمات المتزايدة Cascade system لـ "دينو" (Deno,1970) رؤية مبنية على هذه الفكرة توصّف الخدمات في شكل مستويات سبعة كلما انتقل المتعلم المعاق من مستوى ١ إلى مستوى ٧ ، تزداد درجة دمجه بأقرانه في الفصل العادي regular class:

١- واجبات صفية منظمة مع خدمات مدعمة وبدونها.

٢- واجبات صفية منظمة بالإضافة إلى خدمات تعليمية ملحقة.

٣- فصول خاصة لبعض الوقت (Part-time).

٤- فصول خاصة كل الوقت (Full -time).

٥- واجبات مدرسية خاصة ضمن النظام المدرسي العام.

٦- إبلاغ المنزل بالتعليمات.

٧- التزويد بمساعدات تقدمها مؤسسات صحية أو ضمان اجتماعي.

الأساس النظري للدمج في برنامج التعليم الرئيسي Rational for mainstreaming

رغم أن القانون العام ٩٤-١٤٢ الذي صدر بالولايات المتحدة لم يتضمن مصطلح "الدمج" mainstreaming، لكن هذا المصطلح ذاع استخدامه بشكل كبير، فقد صرح مجلس الأطفال غير العاديين (CEC) (Council for Exceptional children) بعبارة تساعد في وصف الدمج في برنامج التعلم الرئيسي بأنه اعتقاد يتضمن تصنيفا تعليميا للأطفال غير العاديين استناداً لمبدأ أن كل طفل يجب أن يتعلم لأقصى حد ممكن في البيئة الأقل حماية بحيث يقدم له تعليم يتوافق مع حاجاته بصورة مرضية ومقنعة ، ويعترف هذا المفهوم بأن الأطفال غير العاديين لديهم مدى واسع من حاجات تعليمية ، يختلف اختلافا كبيرا في الكثافة والمدة الزمنية اللازمة ليكون مناسبا لحاجات الطفل

لأقصى حد ممكن، والأطفال غير العاديين يجب تعليمهم مع الأطفال العاديين (nonexceptional) ، ولا تكون تلك الفصول الخاصة أو المدارس المستقلة (separate schooling) أو أي استبعاد للطفل ذي الحالة الخاصة من التعلم مع الأطفال العاديين إلا إذا كانت الحاجات المرتبطة بتربيته الخاصة لا يمكن إشباعها في بيئة تحوي أطفالا عاديين حتى مع إمداده بالخدمات والمساعدات الإضافية (مجلس الأطفال فوق العاديين ، ١٩٧٦، ص٤٣)

وللدمج في برنامج التعليم الرئيسي مبرراته المنطقية:

أولا : الإخفاق في إثبات سرعة تقدم صغار المعاقين عند عزلهم (بيرتش Birch، 1974) و(كفمان و جوتليب و أجارد و كوكيك Kaufman, Gottlieb , Agard & Kukic ، 1975).

ثانيا : وصمة تصنيف (تسكين) المعاقين في فصول خاصة تتمحي حينما يبقى الطفل المعاق بالفصل العادي. ولقد استخدم (كوفمان وآخرون .Kaufman et al، 1975) و(بريلمان Prillaman، 1981) أداة سسيومترية لتحديد مدى تقبل وجود طلاب ذوي صعوبات تعلم من زملائهم العاديين في المرحلة الابتدائية بيئة "الدمج"، وتوصلت نتائجه إلى أن الطلاب ذوي صعوبات التعلم لم يكونوا أقل شعبية من أقرانهم العاديين.

ثالثا: المداخلة مع أقرانهم صحية غالبا تعليميا وانفعاليا (كوفمان وآخرون ، ١٩٧٥).

رابعا: رفض عديد من الوالدين عملية العزل segregation .

خامسا: حاجة العديد من الطلاب العاديين إلى خدمات تعليمية خاصة على فترات لتساعدهم على التكيف مع المشكلات المنزلية (مثل : طلاق الوالدين، استعمال الأطفال Child abuse) (مورسكين Morskin، 1984) وبناءً على ذلك فإن تدريب معلمي الفصول على حل المشكلات الدورية periodic

أو مواقف situational وأخيراً ، فقد بت القضاء في الولايات المتحدة بأفضلية تصنيفهم في فصول عادية (كوفمان وآخرون ، ١٩٧٥).

نقد الدمج في البرنامج التعليمي الرئيسي Mainstreaming:

على الرغم أن حركة الدمج في البرنامج التعليمي الرئيسي انتشرت بسرعة ، إلا أن بعض التربويين نظروا إليها نظرة شك، وعلى سبيل المثال فقد صرّح (كروكشانك Cruickshank، 1983) بأنه لا يوجد بحث محدد يؤكد أن هناك نمطا واحدا من التصنيف (التسكين) يعد أقل حماية من غيره، بل ويعتقد أن معظم المعلمين يفتقدون الإعداد اللازم لخدمة الطلاب المعاقين ، وفوق ذلك يرى كثيرا من المدراء لا يفهمون طبيعة المشكلة، ومن ثم لا يقدمون الدعم المناسب للمعلمين.

وقد أوضح باختصار (لوفيت Lovitt، 1978) أن الدمج في البرنامج التعليمي الرئيسي قد قوي في البداية من جانب المشرعين الذي لم يستشيروا المسئولين الموكل إليهم إعداده ، وإذا كان مطلوبا من معلم الفصل العادي تعليم أطفال معاقين، فيجب أن يتعلم كيف يفعل ذلك بصورة جيدة ، لذلك يلزم أن يكون المعلم قبل التدريس قادراً على أن:

١- يفهم كيف يحرك/يثير عواطف المعاقين ليتعلموا.

٢- يتعرف المعاقين وينمي لديهم اكتساب خبرات تعليمية.

٣- تفريد التعليم.

٤- يفهم انفعالات الطلاب المعاقين.

٥- يستخدم الخدمات المدعمة للأفراد.

٦- التواصل بفاعلية مع والدي المعاقين الصغار.

ويفحص الأدبيات في هذا المجال تبين أن هناك دعما لهذه الاعتبارات حول إعداد المعلم ، فقد فحص (هدسون و جراهام ووارنر Hudson, Graham and Warner 1979) استبانة لعدد ١٥١ معلم فصل عادي بالمدارس الابتدائية في فصول تتبع الدمج في البرنامج التعليمي الرئيسي، وأوصت نتائج تحليل الاستجابات على الإستبانة بعدم دعم توجه الدمج في برنامج التعليم الرئيسي، وعلى وجه العموم فقد شعر المعلمون بأن ليس لديهم وقت، ولا خدمات داعمة، ولم يتلقوا تدريبا لتعليم الأطفال غير العاديين في حجراتهم الدراسية بفاعلية.

وفي دراسة أجراها (رنجلابن وبرايس Ringlaben & Price، 1981) لاتجاهات المعلمين تجاه الدمج في البرنامج التعليمي الرئيسي لدى معلمين فصل عاديين بالصفوف من الحضانة – الثانوية العامة [(K-12) في النظام الأمريكي] وكانت النتيجة أن ٥٢،٨% أفادوا بأن الدمج كان إيجابيا ، ونسبة ٤٧,٢% [إما يرونه بلا تأثير (٢٥%) منهم أو يرون تأثيره سلبيا (٢٢,٢%)] على الطلاب المندمجين في البرنامج التعليمي الرئيسي، وقد اكتشف الفاحصون عاملين يؤثران في استقبال المعلمين : قناعتهم بالدمج، وإعدادهم الأكاديمي، وبالرغم أن الإعداد الأكاديمي حصل على أهمية ٨٦,١% من المعلمين عينه الدراسة إلا أنهم لم يحصلوا على دراسة أو مقرر في مجال الدمج في البرنامج التعليمي الرئيسي.

وكما قرر (كريكيشانك Cruickshank، 1983) و(لوفيت Lovitt، 1978) أن من الواضح افتقاد المعلمين التدريب المطلوب للدمج في البرنامج التعليمي الرئيسي، ولحسن الحظ فقد وجد لاريفييه (Larrivee, 1981) أن التدريب الذي يتبعه ساعات متابعة في ورش عمل تكسب المتدربين اتجاها إيجابيا.

الخدمات التعليمية الاحتياطية والتدريبات المرتبطة:

يوجد مدى واسع من الحاجات لدى الطلاب ذوي مشكلات تعلم ، وتختلف المدارس

بخصوص أنواع المصادر الممكنة لاستخدامها في تحديد حاجات هؤلاء الطلاب ، فيجب، أن يتم فحص للحاجات والمصادر بواسطة كل تلميذ على حدة لأن كل تلميذ يختلف عن الآخر من حيث الحساسية أو التفرد ، فيشمل خدمة الفصل العادي أو بدائل التسكين على: (أ) مواد تعليمية خاصة ، أدوات ، استشارات (ب) خدمات نشطة ، (ج) تعليم الأقران (tutoring) ، (د) غرفة مصادر تعلم ويوجد فيها معلم تربية خاصة ، ويبين جدول (٤) بعض مميزات وعيوب كل خدمة بديلة.

يُظهر التسكين بحجرة الدراسة العادية أنه أفضل أساليب التسكين ففي هذا البرنامج يقضي الطفل معظم اليوم الدراسي في حجرة الدراسة العادية مع صغار من نفس عمره، فيؤكد (سميث و نيزوورث و هنت (Smith, Neis worth and Hunt, 1983) أن مفتاح النجاح للطفل فوق العادي أن يسكن في حجرة دراسية عادية مع معلم فصل – عادي واقترحوا بعض العوامل التي تحدد النجاح وهي كما يلي :

"١– يحكم المعلم على قدرة الطفل للتقييم ، ٢. اتجاهات المعلم نحو وجود أطفال فوق العاديين بحجرة الدراسة مع الأطفال الآخرين، وطريق الفعل ورد الفعل تجاه الطفل .

٢– المداخل التي يستخدمها المعلم في معالجة وحل مشكلات تطرأ نتيجة عدم تقبل الأقران الصغار للطفل غير العادي .

٣– الجهد الذي يبذله المعلم لجعل بيئة تعليمية عادية للطفل غير العادي وفي نفس الوقت يقدم طريقة فريدة ولأدوات التعليمية الضرورية لتساعد الطفل لأفضل أداء .

٤- إن مهارة المعلم في مواجهة والتعامل مع انفعالات ومشكلات الطفل غير العادي مع الصغار الآخرين داخل حجرة الدراسة تُعد من الأمور المهمة. كما يجب أن يكون المعلم واعيا وماهراً عندما يواجه غيرة الأطفال الصغار الآخرين عندما يوليه المعلم انتباها خاصا" (ص١٦١)

إن هذا المعلم عليه مسئوليات عدة ، لذلك من المهم جداً لهؤلاء الناس المتعاونين ولديهم قدرات واستعدادات أن يحصلوا على الإعداد والدعم المناسب: مواد ، أدوات ، واستشارات خاصة :

يقابل الحاجات التعليمية لدى بعض الطلاب ذوي مشكلات تعليمية باستخدام مواد وأدوات تعليم إضافية ، فقد تحتوي المواد على ميل عال / قراءة كلمات منخفض، إتقان لغة ، (مسطرة ، مثلث ، منقلة ، مكعبات ، صغيرة ، أي مواد أو أجهزة تكنولوجية تجعل تقرير التعليم ممكنا ، أيضا ، يمكن أن تقدم استشارات محدودة اذا دعت الضرورة ، وعادة تقدم الاستشارات بواسطة المعلم المرجع (resource teacher) في حجرة مصادر التعليم.وقد تحتاج إلى عرض لاستخدام مواد أو أدوات أو أداء واجب تعليمي تقويمي ، بناء إستراتيجية تعليمية معينة ، أو تقديم برنامج تدريبي للمعلمين أثناء الخدمة (In service training).

جدول (٤)

بيان مزايا وعيوب نموذج الخدمات التعليمية للطلاب ذوي مشكلات تعلم

النموذج	المزايا	العيوب
فصل عادي (يستمر بقاء المتعلم في الفصل العادي طوال اليوم)	يتفاعل الطفل المعاق مع زملائه العاديين. عدم الحاجة إلى إعطاء تسميات لفئات الأطفال	- قد يؤدي عوامل تعليمية إلى مشكلات تعليمية. - عدد كبير من الأطفال في الفصل.

النموذج	المزايا	العيوب
		- معلم غير مدرب.
استشر (معلم مستشار يعاون ويشارك المعلم العادي)	- يمكن من الحصول على معلمين أكثر - يمكن استخدام طرق تعليمية، برامج تلعيمية ، ومواد تعليمية - يمكن خدمة عدد أكبر من الأطفال. - إحداث متغيرات للبيئة التعليمية - تنسيق خدمات مكثفة لأجل الطفل.	- قد يعتبر المستشار ليس عضواً بهيئة التدريس. - قصور في معلومات تأتي من أول يد تعلم الطفل ، ويأتي ذلك من خلال التدريس. - إمكانية فصل للتقويم والتعليمات.
المتنقل (Itinerant) المعلم المتنقل ينتقل لمختلف المدارس للاستشارة مع المعلمين العاديين	- وسائل في تجميع وتشخيص - مساعدة المستشار - تعظيم حاجات الأطفال في مختلف المدارس. - طرق اقتصادية لخدمة مشكلات معتدلة	- حاجات أكثر للمتعلم تتطلب دعماً - قصور في تحديد نفسه مع هيئة التدريس. - صعوبة في نقل المواد التعليمية من مكان لآخر. - قصور في استمرارية برنامج - قصور في متابعة المنتظمة
حجرة المصادر (قضاء الطفل لمدة من اليوم الدراسي ٤٥-٦٠ دقيقة مع معلم حجرة المصادر) يستخدم هذا النموذج استخداماً واسعاً.	- فصل المتعلم المعاق عن أقرانه العاديين لفترة محددة أثناء اليوم المدرسي . - يقدم معلمين مدربين تدريبا خاصا في مجال مشكلات تفريد التعليم . - يمكن أن يخدم المعلم كمستشار للمعلم العادي للطفل. - يبقى المعلم العادي مسئول	- مشاكل في إعداد الجداول ومواعيد اللقاءات . - تسجيل زائد عن الحد. - تناقض في الأدوار. - ضيق الوقت للمساعدة ، والتخطيط، والتشاور

النموذج	المزايا	العيوب
	عن البرنامج التعليمي للطفل	

• Wallace, G & Mckonghin, J.A. : Xoncepts and characteristics, 2nd ed., Columbus, OH: cherles E. Merrill, 1979, (p. 373)

التعليم الخصوصي Tutoring :

يطلق عادة مصطلح Tutoring على تعليم واحد -لـ- واحد في جزء من اليوم الدراسي ، وتسهم بعض الولايات في تكاليف تعليم صغار المعاقين بهذه الطريقة ، وقد انتشر هذا النوع من التعليم لعديد من الأسباب ، فيستخدم أحيانا كبديل عن التسكين في فصل خاص، بالإضافة إلى استخدامه لمساعدة الصغار الذين يأتون في حجرات دراسية عادية أو مساعدة الصغار الذين يحتاجون إلى مساعدة إضافية ليمكنهم من التفاعل في الفصل العادي ، وفي بعض الأحيان يكون هذا التعليم خارج المدرسة .

التدريس الخصوصي للأقران Peer tutoring*:

تعد ممارسة تدريس الأقران شائعة في التعليم النظامي (كلاورد Cloward، 1967)، ويقرر ألين (Alen, 1976) أن نتائج البحث على تعليم الأقران تشير إلى الأثر الإيجابي للمعلم (tutor) ، (بمعنى أنه قد يساعد معلم (a tutor) طفل زميله لديه صعوبات أكاديمية أو سلوكية أو كليهما) . وأشار آلين إلى أن المعلم (the tutor) يؤثر على المتعلم (tutee) تأثيرات إيجابية عامة ، لكن النتائج ليست قطعية ، كما يقرر ألين أن العامل الحرج في اكتساب فائدة عظيمة من ترتيب معلم – متعلم (tutor - tutee)

* التدريس الخصوصي للأقران peer tutoring طريقة لدمج التلاميذ المعاقين في الفصول النظامية، وهي طريقة تستند إلى أن التلاميذ يمكنهم التدريس لبعضهم البعض بحيث يؤدي دور المعلم أو المتعلم التلميذ السوي أو المعاق (كمال زيتون، ٢٠٠٣، ٤١٤)

تكون كفاءة المعلم (tutor) وإتقانه للمحتوى الذي يقوم بتدريسه، ونتيجة لمراجعة ألين للأدبيات الخاصة بالتدريس الخصوصي للأقران (peer teaching) يقترح ما يلي :

١- يُفضل الأطفال معلما من نفس جنسه ، لكن جنس المعلم لا يحدث تأثيرا مختلفا على المتعلم ، ومع ذلك يميل الصغار إلى أن من يعلمهم يكون من نفس جنسهم.

٢- أن فترات التعليم التي تستمر لمدة طويلة قد ينتج عنها آثار سلبية ويوصي أن يكون المدة ما بين ٢٠-٣٠ دقيقة مرتين أو ثلاثة أسبوعيا.

٣- يجب أن يكون التعليم في مكان به قليل من الإزعاج ، فالطرقات الطويلة والملاعب بالمدرسة تكون أكثر إزعاجا.

٤- يجب أن يُشرح للوالدين أن تعليم الأقران ليس بديلا عن معلم الفصل.

٥- يمكن استخدام كل أنواع الطلاب (مرتفع التحصيل ، منخفض التحصيل ....) كمعلم (as a tutor) ، ومع ذلك يلزم أن يتأكد المدرس الأساسي الطفل المعلم (tutor) أتقن المحتوى الذي سيساعد به قرينه/زميله المتعلم (tutor).

٦- يجب تحديد الأهداف والأنشطة لفترات التعليم (tutoring sessions)

وفي دراسة قام بها (كين kane وآلي Alley ، ١٩٨٠) لاختبار أثر استخدام طلاب الصف العاديين لتعليم (tutoring) أقرانهم ذوي صعوبات تعلم في إجراء العمليات الحسابية على زيادة التحصيل ، أشارت نتائج الدراسة إلى أن أداء الطلاب ذوي صعوبات تعلم الذين تلقوا تعليما عن طرق أقرانهم العاديين بالصف كان أفضل مما تعلموه من معلمهم بالصف، واستنتج كين وآليي أنه عندما يدار تعليم الأقران (peer tutor) بواسطة خبير تعليمي يكون فعالاً في تقديم التعليم فردي ويزيد تحصيل الطلاب ذوي الصعوبات في تحسين مفهوم الذات (self concept) لدى فئة الطلاب ذوي الصعوبات ، (لازرسون Lazerson، 1980) وتحسين السلوك الطلاب الذين يعانون من مثل تلك المشكلات ، (هازلي ، تل ، أندروز ، ١٩٨١ ؛ لازرسون ، ١٩٨٠) ، (Haisley, Tell , & Andrews , 1981, Lazerson, 1980).

ونتيجة لذلك يمكن القول بأن تعليم الأقران (أ) يُحسن المهـارات الأكاديميـة ، (ب) يقوي تقدير الذات (self esteem) ، (ج) يساعد الصـغار الخجـولين ، (د) يسـاعد الطلاب الذين لديهم صعوبة في التعامل مع ذوي السلطة (المعلم ، الإخصائي النفسي ، الإخصائي الاجتماعي ، مدير المدرسة ، ..الخ) (authority figures) ، (هـ) تحسين علاقات الجنس / السلالة (Race) ، و (س) تقوية الصداقة والتعاون بين الأقران ، إنا يبدو أن الفائدة واعدة حيث تشمل تحسن كل من المعلـم (Tutor) والمـتعلم (tutee) أيضا ، وأيضا التعليم بالأقران يتطلب قليل من وقت معلم الفصل لتخطـيط وتفصـيل (tailor - made) الاستراتيجية التي تؤدي إلى تقـديم وتحسـين أداء الطـلاب ذوي الصعوبات.

الخدمات المتنقلة Itinerant services:-

يحتاج معلمو الفصول العادية في تعليم طلابهم ذوي الصعوبات التي لم تصل إلى حد تخصيص حجرة مصادر resource room* أو تمكين في فصل خاص، ويقوم المعلم المتنقل itinerant teacher** عادة بزيارات دورية للمدارس كمساعدة لهؤلاء المعلمين العاديين، ويصف ميللر (Miller) و ساباتينو (Sabatino) ، (١٩٧٨) المعلم المتنقـل أنه الميسر الذي يوصل أفضل مهارات تدريب للمعلمين العاديين regular teachers ، وحيث إن هذه الخدمات الاستشارية يتراوح مداها ما بين زيارات يومية إلى أسبوعية ، فإن معلم الفصل مازال لديه المسئولية الأساسية للطفل ، ومن الواضح أن المعلم المتنقل

---

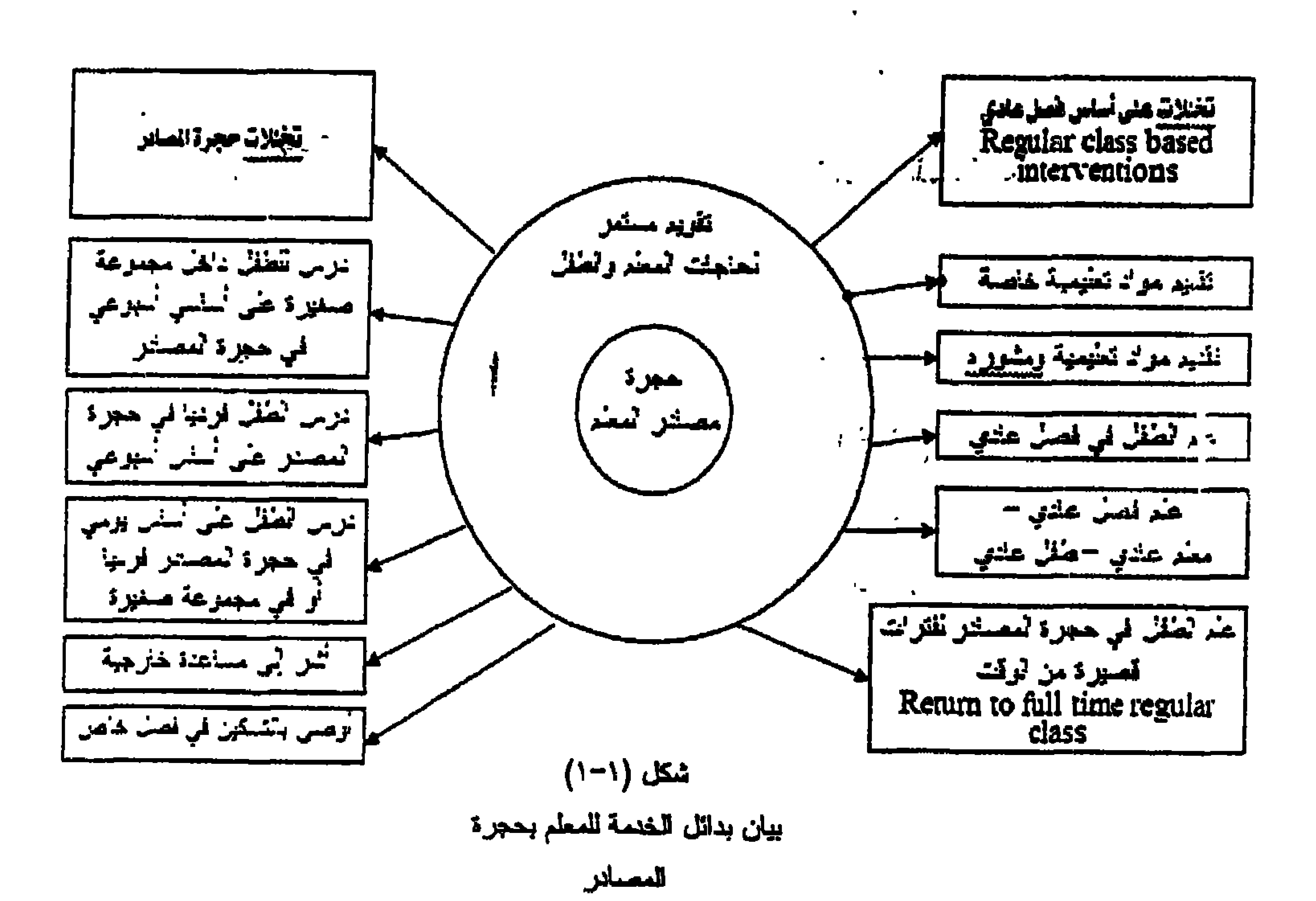
* حجرة المصادر هي الحجرة التي يذهب إليها الطالب لقضاء جزء من اليوم المدرسي لتلقي التعليم الخاص أو للمساعدة في عمل الفصل المنتظم (كمال زيتون، ٢٠٠٣، ٤١٧)

** المدرس المتنقل itinerant teacher إخصائي في التربية الخاصة يقدّم خدماته التربوية للأطفال غير العاديين المقبولين بالفصول العادية بالتكامل مع المدرسين العاديين متنقلا من مدرسة إلى أخرى (عبد الرحمن سليمان، ٢٠٠١، ١٤).

يجب أن يكون حريصا في جدولة زياراته ، وتُسند أحيانـا الخـدمات المتنقلـة إلـى متطوعين أو مساعدي المدرس.

حجرة المصادر Resource room:

يقضي العديد من الطلاب ذوي صعوبات التعلم معظم اليوم الدراسي في فصل عادي regular class ، ويذهبون إلى حجرة المصادر لفترة محدودة من الوقت كـل يـوم (على سبيل المثال : ٤٥ –٦٠ دقيقة) يقوم معلم حجرة المصادر الموجودة بالمدرسـة بالعمل قريبا من العديد من المعلمين وينسق البرامج التعليمية للتلاميذ ، ويتضمن شكل (١-١) بيان كيفية استخدام خطة إمداد الحاجات المختلفة لكل من الطلاب والمعلمين.



شكل (١-١)

بيان بدائل الخدمة للمعلم بحجرة المصادر

وفحص (سارجنت،Sargent، 1981) زمن استخدام ٣٠ حجرة مصادر للمعلمين اختيرت بطريقة عشوائية من خمس ولايات بالولايات المتحدة الأمريكية، وتبين من النتائج أن المعلمين استخدموا وقتهم في تلك الأنشطة: تعليم مباشر ٥١,٤٨%، وإعداد للتعليم ١٦,٣٨% ؛ وأعمال مدرسية عامة ٩,٢٢% ، وقياس وتقويم ٨,٨٢% ، وتشاور مع أعضاء هيئة التدريس ٨,٥١% ، وحفظ البيانات في السجلات ٣,٧٧% ، تشاور مع الوالدين ٣,٦% ، والموظفين (staffing) ٢,٨% ، العمل مع التعليم الفردي (IEP's) ، ١,٣٨% ؛ إرشاد أثناء الخدمة صفر %.

وحيث إن المعلم بحجرة المصادر يقدم خدمات يومية لعدد ٢٠ طالبا ذوي مشكلات تعلم ومساعديه من المعلمين ، فمن الواضح أن الدور يتطلب كفاءة عالية وشخصا قادرا على ذلك ، يشعر (ويدرهولت Wiederholt، 1974) بصفة خاصة أن الكفايات الأساسية هي :

(أ) القدرة على العمل بفاعلية وإنسانية مع المعلمين والهيئة المعاونة.

(ب) القدرة على تقويم الحاجات التعليمية للتلاميذ.

(ج) القدرة على التصميم والصياغة والتنفيذ للتدريس.

وقام (سبيس ومانديل Speece & Mandell، 1980) بإعداد استبانة وزعت على ٢٢٨ تربويا عاديا بخصوص خدمات حجرة المصادر، اعتقد هؤلاء المعلمون العاديون أن خدمات حجرة المصادر التسعة التالية كانت ضرورية:

١- دعوة الوالدين للتشاور مع معلمي أبنائهم ٧٤,٢%.

٢- المقابلات غير الرسمية لمناقشة تقدم الطلاب ٧٤,٢%.

٣- تقديم تعليم علاجي بحجرة المصادر ٩٧%.

٤- تقديم بيانات ومعلومات عن السلوك الشخصي ٥٤,٥%

٥- تقديم تقويم أكاديمي ٥٣,٩%

٦- جدولة المقابلات لتقويم تقدم التلميذ ٥٢,٧%

٧- تقديم مواد تعليمية لحجرة الدراسة ٥٢,١%

٨- مواد تعليمية مقترحة لحجرة الدراسة ٥٢,١%

٩- تقديم تقارير كتابية عن أنشطة التلميذ وتقدمه ٥١,٥% .

وحيث إن العديد من هذه الخدمات تتطلب استشارات المعلمين بحجرة المصادر، يؤكد (سبيس وماندل Speece & Mandell، 1980) أهمية المزيد من برامج التدريب أثناء الخدمة والتي تؤكد تنمية مهارات التشاور (consultation skills) وقد حدَّد (ويدرهلت و هاميل وبراون Wiedholt, Hammil,& Brown, 1983) مزيدا من مزايا حجرة المصادر:

١- يمكن أن يستفيد الطلاب من دعم مصدر معين حين يكون منضماً مع أصدقائه أو زملائه بالصف في المدرسة .

٢- معلم حجرة المصادر لديه الفرصة لمساعدة الطلاب ، أكثر من المدرس - كل الوقت - بالفصل الخاص.

٣- معلم حجرة المصادر (Resource teacher) يمكن أن يعطي بيانات لعاملين آخرين بالمدرسة وللوالدين وللطلاب أنفسهم.

٤- مرونة الجدولة ويعني ذلك أن العلاج يمكن أن يتم كلية في الفصول الدراسية بواسطة المعلم العادي مع دعم بعض المصادر أو في حجرة أخرى مسئولي شئون البرامج عند الضرورة ، كذلك ، من الممكن تعديل الجدول بسرعة ليتمشى مع تغيير حاجات الطلاب أو مواقفهم.

٥- يمكن أن يستقبل الطلاب المعاقون مساعدة من المدارس المجاورة . (ص ص ١٢-١٣)

وبالرغم أن حجرة المصادر تحظى بالألفة والشعبية كخطـة تعليميـة لخدمـة الصغار معتدلي الإعاقة (الموورون : نسبة ذكائهم ٧٠ –٥٠ على مقياس ستانفور بينيه) . إلا أن فاعليتها لم تُقَس قياساً شاملاً ، ومع ذلك تعضد البحوث المسـتقبلية أن اسـتخدم حجرة المصادر سوف يستمر كنموذج لخدمة المتعلمين معتدلي الإعاقـة (المـورون : طلاب لديهم قابلية للتعلم).

من المهم عند التخطيط لبرنامج تعليمي لمتعلم معاق الالتزام بتجربة البرنـامج حتى مستوى معين وعدم اعتبار تسكين المتعلم فيه مسـتديما، كمـا يجـب أن يقـدم التربويون برامج للصغار تساير وتتمشى مع حاجـاتهم الفريـدة (unique needs)، وكذلك يجب أن يوضع في الاعتبار نقل التلاميذ من البرامج الأكثـر انفصـالا إلـى البرامج الأكثر اندماجا بمجرد أن يكون ذلك ممكنا، وأيضـا يوضـع فـي الاعتبـار التصنيف (التسكين) في برنامج خاص بديل عندما يبدو هذا التغيير مفيداً للطفل، علـى سبيل المثال إذا كان المعلم ذا كفاءة معينة أو أن برنامجا تعليميا فُصِّل بشـكل خـاص ليناسب الطفل.

الفصل الثاني: تقويم من أجل التدريس

Assessment for teaching

يتوقع بعد دراسة هذا الفصل أن يكون الطالب المعلم قادرا على:

١. الموازنة بين الاختبارات جماعية المرجع norm-referenced test ومحكية المرجع criterion tests.

٢. التمييز بين الأهداف قصيرة المدى وبعيدة المدى.

٣. تحديد أنماط تسجيل أداء التلاميذ.

٤. تصميم محتوى مناسب للطلاب ذوي المشكلات التعلم باستخدام تحليل المهمة ·

٥. استخدام المقابلات الشخصية في تحديد أساليب تعلم التلاميذ ذوي مشكلات التعلم.

الفصل الثاني

تقويم من أجل التدريس

Assessment for teaching

تعد البيانات التي نحصل عليها من الاختبارات والملاحظات والمقاييس الأخرى للسلوك أساسا لجميع القرارات الرئيسية التي توجه تقدم الطفل في المدرسة، بما يشمل التصنيف (التسكين) في فصول الدراسة، واختيار المنهج وكل شكل من أشكال التدريس التشخيصي (سميث ، نيزورث ، وجرير Smith, Neisworth , and Greer، ١٩٧٨، ١٩٠) ، فالتقويم من أجل التدريس هو عملية الحصول على بيانات ومعلومات عن الحاجات التعليمية للمتعلم (ويدرهولت Wiederholt ، و هاميل Hammil ، وبراون Brown ، ١٩٨٣) ولكي يساعد التقويم في إعداد البرامج التعليمية يجب أن يقدم بيانات ومعلومات في مجالين:

أولا: يجب أن تساعد المعلم في اختيار ما يعلمه للطالب الفرد.

ثانيا: يجب أن تساعد المعلم في تحديد كيف يعلم الطالب لأقصى تقدم ممكن، فعندما يحدد المعلم كيف يتعلم الطالب بشكل أفضل يمكنه تنظيم متغيرات مثل طبيعة وضع التلميذ في الصف، أنماط التفاعل الاجتماعي واستراتيجيات التعزيز لجعل البرنامج التعليمي أكثر فاعلية.

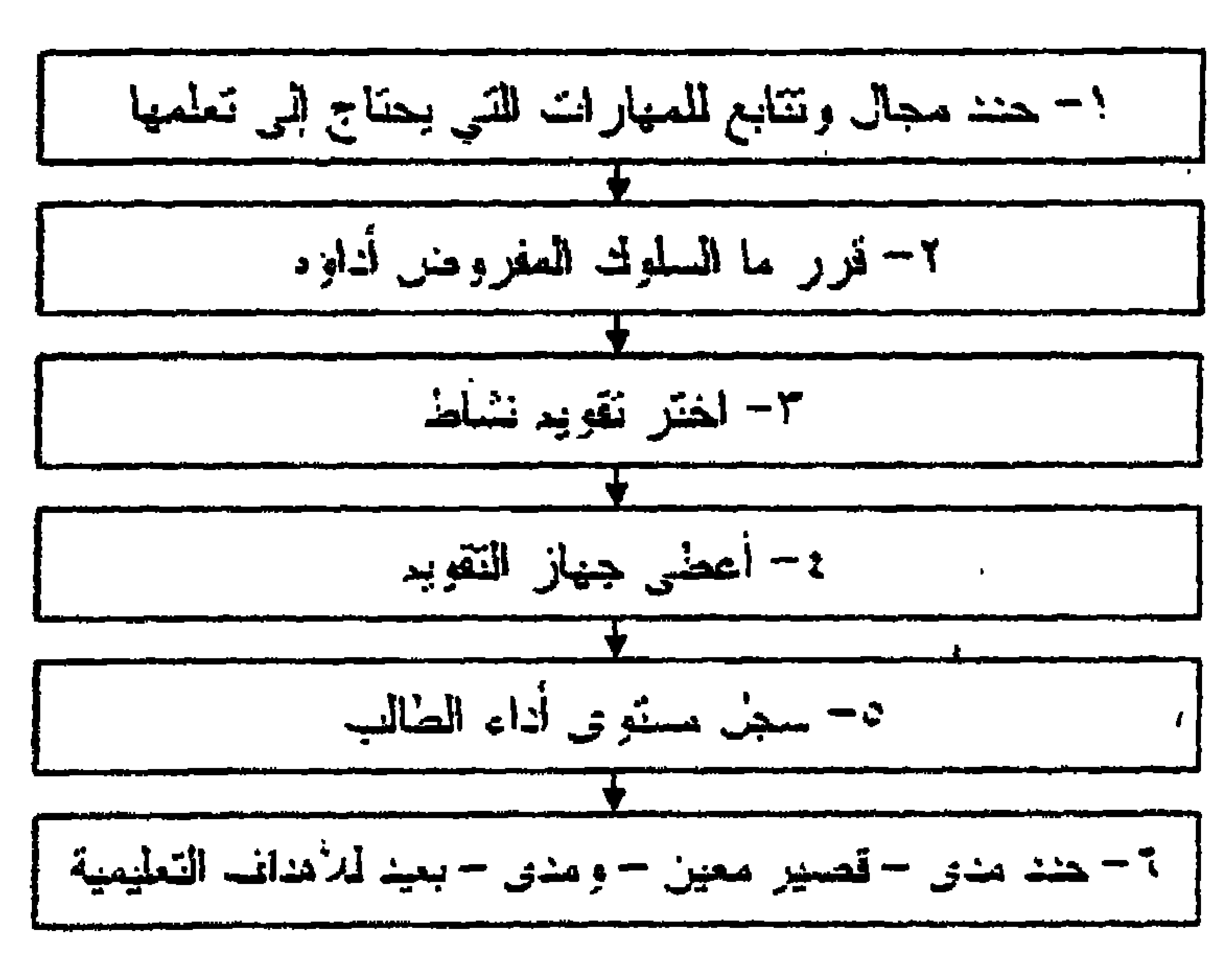
تجمع البيانات والمعلومات لأجل تحديد ماذا وكيف يُعلم فرد عن طريق مداخل تقويم رسمية وغير رسمية ، يشمل التقويم الرسمي إعداد اختبارات مقننة standardized tests بينما يشمل التقويم غير الرسمي أجهزة ومداخل غير مقننة nonstandardized assessment devices and procedures .

تقويم لتحديد ماذا نعلم ؟

قد يتضمن التقويم تحديد ماذا نعلم على مهارات أكاديمية (مثل القراءة والحساب)، محتوى مواد دراسية (مثل العلوم والدراسات الاجتماعية) ، مهارات حركية، مهارات شخصية – اجتماعية ، ومهارات مهنية (مثل معرفة مهنية ، وتدريب مهني معين) ، فهذا النوع من التقويم مطلوب في كل المستويات العمرية والصفوف الدراسية.

نموذج تقويم Assessment

يقدم النموذج المبين في شكل (٢-١) إرشادات من أجل تقويم ماذا نعلم.



شكل (٢-١)

بيان نموذج من أجل تحديد ماذا نعلم

يعد المعلمون في موضع المسئولية عن تحديد الأهداف التعليمية قصيرة – بعيدة المدى في العديد من مجالات المنهج (مثل القراءة ، الحساب ، والتعليم المهني) وكي يتم ذلك بفاعلية، فيجب أن يكون لدى المعلم فهم لمجال وتتابع المهارات في مجالات

المتنوع ، وعلى سبيل المثال فقد يكون لدى معلم الصف السادس تلاميذ ذوو سعة مهارات حسابية عديدة بالمستويات الصفية ، بينما بعض التلاميذ بحاجة إلى مساعدة في مشكلات إعادة التجميع عند طرح عدد يكون من رقمين من عدد آخر، بينما يتعامل آخرون مع كسور عشرية ، ونسب مئوية ، ومعرفة المعلم بمجال وتتابع المهارات يمد المعلم بفهم واضح للمهارات التي أتقنها التلميذ وتلك التي يحتاج أن يتقنها.

ويعتبر تحليل المهمة* مهما جداً في مساعدة المعلم في التطبيق ، أو الملاءمة والتوفيق ، أو إعداد مادة ، إنها ضرورية في تحديد تتابع المهارات المتضمنة في مادة أو برنامج، ويحتوي تحليل المهام على تقسيم تعلم المهام إلى أجزاء ليحدد المهارات المستخدمة لأداء المهمة ، ومبدأ تراكمية العلم – أي أن المهارات مبنية طِبَاقاً الواحدة فوق الأخرى – أساسي في تحليل المهمة task analysis.

تستخدم أهداف تعليمية واضحة ومحددة في تحليل المهمة؛ لأنها تمكن المعلم وضع التعليم في تتابع ، فالهدف المصوغ صياغة جيدة لمهمة ما يتضمن شرطا (مؤشرات المهمة task parameter) ومعيارا ، وسلوكا نهائيا، terminal behavior –criterion –condition والسلوكيات الممكنة هي المهارات المتطلبة في الأداء ، وتحدد السلوكيات المتضمنة عن طريق بالعمل رجوعا من السلوك النهائي، ومن خلال هذه العملية يبني تتابع للمهارات .

ويوضح المثال التالي شرح تحليل مهمة مع سلوك نهائي terminal behavior لقراءة جملة بسيطة ، فالسلوك النهائي: قراءة جملة بسيطة.

المهارات المتطلبة :

- تحريك العين من اليمين إلى اليسار

---

* تحليل المهمة task analysis هو تحليل لسلوك معقد أو المهارة إلى الأجزاء المكونة لها أو المهارات الفرعية، ويتضمن تحليل المهمة تحليل العمليات غير القابلة للملاحظة، وهي مهمات ذهنية ينبغي السيطرة على أدائها قبل احتمال ظهورها على شكل أداء.

- تجميع أصوات الحروف والرموز
- دمج الأصوات في كلمات
- قراءة الكلمة بمفردها
- قراءة كلمات في النص

خطط (فرانك ,Frank، 1973) تحليل المهمة في أربع خطوات : (أ) صياغة واضحة للسلوك النهائي ، (ب) تحديد المهارات الجزئية للسلوك النهائي وتتبعهم من البسيط إلى المركب، (ج) قوم بشكل غير رسمي ، أي المهارات الجزئية يكون الطالب جاهزا لأدائها ، (د) ابدأ في التدريس في ترتيب تتابعي ، ابدأ بأسهل مهارة جزئية لم يتعلمها الطالب.

لتحديد قائمة مجالات وتتابع المهارات يمكن الرجوع إلى مصادر جيدة كالبرامج التجارية والاختبارات مرجعية المعيار ، وتختلف قوائم مجالات وتتابع المهارات في التنظيم، التفاصيل، التعقيد والكفاءة ، ولكي يكون مفيدا ، يلزم ترتيب المجالات والتتابع في مجالات جزئية، وإظهار المهارات الأساسية في كل مجال ، إن مثل هذا النمط من القائمة يساعد المعلم على استيعاب التتابع وفهم طبيعته المنطقية.

وعلى الرغم أن هذه القوائم تتمتع بصدق المحتوى والمنطق ، إلا أن محتواها وترتيبها لم يُدعم ويؤكد خلال البحث وعلى ذلك يلزم أن يستخدم المعلمون حكمهم الشخصي عند اختبارها وتطبيقها. قرر ما السلوك المطلوب تقديره؟

يبدأ تقرير ما السلوك المطلوب تقديره عند مستوى عام ثم يُصبح محدود جدا ، فعند المستوى العام ، تختار مجال التقويم (على سبيل المثال : الهجاء أو القراءة) ، وعادة يستند ذلك على المعلومات التي تم تجميعها عن الفرد ذي صعوبة التعلم وملاحظات المعلم أو نتيجة تطبيق اختبار مقنن للطالب، ويشمل التقويم عند المستوى العام تمثيل sampling سلوك الطالب بين عديد من المهارات في المجال – مجال القراءة ، التعرف على كلمة ، فهم معنى الكلمة – كما يمكن أيضا التمثيل لفهم فقرة ، كما أن اختبارات سعة المهارة (skill – span) يشار إليها كاختبارات تتابعية مرتبطة

(sequence related tests) (آركر Archer وإدجار Edgar ، ١٩٧٦) أو اختبارات مسحية Survey tests (ولاس Wallace و لارسن Lareson ، ١٩٧٨) ، كذلك من المصادر متابعة نتائج الاختبارات المعدة لتقويم وتقدير سعة المهارات في مواد المنهج curriculum materials ، وقائمة تتابع المهارات ، والاختبارات المقننة ، عندئذ تحدد مشكلات المجال عند المتعلم، وهذه المجالات التي يعاني فيها المتعلم من مشكلات تساعد المعلم في اختيار المناطق المعينة في مجالات المهارة التي،تتطلب فريد من التقويم ، على سبيل المثال ، في القراءة ، قد يعاني الطالب من مشكلة تعرف الكلمة، فيُصبح تعرف الكلمة منطقة معينة لاختبار المهارة an area for specific testing، فتقويم المهارة المعينة يمدنا بمعلومات تقود إلى تحديد الأهداف التعليمية (على سبيل المثال: حاجة التلميذ للعمل صوت حروف العلة). وبالاختصار ، هناك أربعة مراحل لتحديد السلوك المطلوب تقديره وتقويمه :

١- اختر مجالا عريضا واسعا global area في المنهج.

٢- أجرِ تقويما عبر مهارات واسعة السعة.

٣- دوِّن مناطق الصعوبة.

٤- أجرِ تقويما لمهارة معينة .

بالإضافة إلى أن التقويم المبني على المنهج curriculum based assessment يساعد المعلم في تحديد السلوك المرتبط بالتقويم ، فإنه يتضمن الحصول على قياس مباشر لأداء التلميذ في سلسلة متتابعة منظمة من الأهداف التعليمية اشتقت derived من المنهج الذي يستخدمه التلميذ في حجرة الدراسة ، كما يمكن أن يستخدم الأداء في التقويم المبني على أساس المنهج لتحديد مهارات المنهج التي لم يتقنها المتعلم ، ولاحظ (بلانكنشب Blankenship و ليلي Lilly ، ١٩٨١)

إن "هذه النتائج مفيدة في إعداد المواد التعليمية educational materials المناسبة (مثل الألعاب تعليمية) ، وتكوين مجموعات العمل ، والتخطيط لبرامج تعلم فردي مفصّل tailored على المتعلم.

Select an evaluation activity اختر نشاط تقويم

لدى المعلم العديد من الاختبارات لأنشطة التقويم مثل : الاختبارات التجارية (كمثال : اختبار ستانفورد التشخيصي في الرياضيات Stanford diagnostic Mathematic test وغيره)، قوائم مهارات مرجعية المعيار (Criterion – Referenced Skill Inventories , CRSI)، وقوائم تصحيح ، وأدوات من إعداد المعلم teacher–made instruments عند صياغة القرار ، يلزم أن يوضح في الاعتبار عديد من العوامل: الهدف ، والتكلفة ، والوقت ، وارتباط النشاط أو الاختبار للتعليم في حجرة الدراسة.

ويؤكد (يسلديك Ysseldyke وألجوزين Algozzine ، ١٩٨٤) الحاجة إلى تقويم مرتبط بالتدريب فيما يلي:

> إن الهدف النهائي للتقويم هو تحسين تعلم الطلاب، والعملية الوحيدة الصادقة في التربية الخاصة تلك التي يقود التقويم فيها إلى معالجات ذات نواتج معروفة ... لدرجة أن لهذا الحد ذلك التجميع لبيانات التقويم يقود إلى تحسينات في التعليم وأن تجميع هذه البيانات نشاط سديد (ص ٢٨٨)

ويجب على المعلم أن يضع في الاعتبار ما إذا كان النشاط لأجل فحص سلسلة المهارات أو لأجل مهارة معينة ، وعادة ما يكون تقويم المهارة الحقيقية مستمرا وربما يكون يوميا أو تقويما أسبوعيا .

يستخدم تقويم مهارة معينة في أثناء التقويم المبدئي لتحديد الأهداف التعليميــة، ويستخدم كذلك في تقويم التعليم اليومي للتلميذ وتقدمه في تلـك المهــارة ، ولأن تلـك المهارة متكررة الاستعمال ، فيجب أن يختار المعلم الأنشـطة علــى أســاس ســهولة الاستخدام وليس الوقت المستنفد.

أعطِ أداة تقويم :

يعطي المعلم عادة أداة تقويم لأجل التقويم المبدئي ، وكمـا ذكرنـا سـابقا أن التقويم المبدئي يشمل تقويما للعديد من المهارات ومهارات معينـة ، وحيـث إن هـذا المدخل يتضمن اتخاذ قرارات عديدة – تحديد المناطق ذات الصعوبة بالمنهج ، تدوين أنماط الأخطاء التي يقع فيها المتعلمون ، اختبار مهارات معينة للتقويم والمعالجة تؤدي عادة بواسطة المعلم أو متخصص في التشخيص diagnostician وبعد إكمال التقـويم وتحديد الأهداف التعليمية ، تكون المداخل لأجل مراقبة النمو والتقـدم قد رسـخت . وعادة ما تكون تلك المداخل سهلة الإدارة والتقدير والتفسير . قد يوكـل المعلـم هـذا التقويم لطالب ، مساعد المعلم ، تلميذ متطوع من الفصل أو رفيق المتعلم ذي صعوبات تعلم (الموزون) – أو زميله الجالس بجواره . والعديد من المتعلمين يستفيدون بمراقبة تقدمهم الشخصي .

ومن المهم للقائم بعملية التقويم ترسيخ الوئام rapport والصلة مـع المـتعلم المعاق أن يدون اتجاهاته، وحيث إن المعلم يحاول أن يحدد ما إذا كان المتعلم المعاق قد أتقن مهارة أم مازال لم يتقنها، فإن التقويم يمكن إدارته بشكل مـرن ، وعلـى سـبيل المثال، إذا لم يظهر للمعلم أن الطفل ذا الصعوبة لا يحاول التدرب على المهارة فيمكن للمعلم أن يطلب من الطفل أن يوقف هذا النشاط ويتحدث معه ، ثم يبدأ النشـاط مـن البداية، وفي أثناء التقويم الذاتي (self - evaluation) للأنشطة يجب علـى المعلـم متابعة الطفل دوريا ليؤمن أنه يبذل جهدا رصينا ويتبع المـداخل الصـحيحة ، وعنـد الاستخدام المبدئي للاختبارات المقننة للحصول على درجات كمية ، فيجب على المعلم

أن يتابع متابعة عن قرب لمدخلي الإدارة وتقدير الدرجات ، ولكن يسمح بالمرونة فقط عند إعطاء اختبارات لتحديد إتقان مهارة.

سجّل أداء التلميذ :

يحتاج المعلم إلى تسجيل نوعين من أنماط أداء التلميذ : أداؤه في العمل اليومي وأداؤه بالنسبة للمهارات التي أتقناها . يسجل عادة التقدم اليومي بواسطة أنشطة من عمل المعلم Teacher-made activities (مثل: اختبارات نطق ، رسم بياني للتعلم، الأداء في أوراق تدريب ، أوراق عمل work sheets) وعادة يسجل بصورة فردية عن التقدم الفردي عند الإتقان التام للمهارة على لوحة تثبت أمام الطلاب بجانب السبورة . بالإضافة إلى أنه توجد قوائم معدة تجاريا لتسجيل التقدم الفردي للمتعلم على لوحة مخصصة لذلك .

تحديد أهداف تعليمية قصيرة – وبعيدة المدى:

بعد إدارة التقويم ، يجب على المعلم أن يحلل البيانات ويستنبط أهدافا تعليمية ، وكما سبق الإشارة في الفصل الأول، أن الأهداف الجيدة تعين السلوك المستهدف/المرغوب فيه بصورة قابلة للملاحظة ، تحدد تحت أي شروط يحدث السلوك، وتصف المعيار لأداء ناجح (ماجر Mager ، ١٩٧٥)، ويجب أن تسهم الأهداف قصيرة المدى في إتقان الأهداف بعيدة المدى.

التقويم لتحديد كيف تعلم

حينما يحدد المعلم الحاجات التعليمية للتلميذ عن طريق تقويم ماذا يعلم ؟ فالعملية المهمة جدا هي تحديد كيف يبدأ التدريس ؟ والعملية الثانية هي التركيز على

المتغيرات البيئية التي تؤثر على تحصيل التلميذ ، وعادة يولى اهتمام كبير لتشخيص المتعلم الذي لديه مشكلات تعلم ، ويعزى غالبا قصور التعلم إلى مشكلات داخل التلميذ، ومن ثم ينظر إليه كمسئول عن مشكلات التعلم ، لكن عديدا من التربويين الآن بصدد أن عوامل بيئية (على سبيل المثال: التدريس الركيك Poor teaching) وقد تطلق الزناد وترفع التحصيل المنخفض وتحذف السلوكيات غير المناسبة .

وأوصى (يسيلديك Ysseldgke وألجوزين Algozzine، ١٩٨٤) باستخدام التشخيص التعليمي كمدخل لتحديد الدرجة / القدر الذي يسهم به التعليم الرديء في تعلم التلميذ أو صعوباته السلوكية.

> صُمِّم التشخيص التعليمي لتحديد إلى درجة يسبب التعليم الرديء أداء متدنيا من التلميذ ، وماذا يجب على المدرس لعلاج المشكلة ؟ وقد نظر إلى أن المعلومات سرد الحالة وتاريخ الحالة أو الخصائص الحالية للمتعلم على أنها ذات قيمة محدودة . فليس في إمكان المعلمين معالجة الخلايا العصبية neurons ، ولا تواريخ سيرة المتعلم ، لكن يمكنهم تغيير التعليم ، وقبل التشخيص التعليمي للطفل المعاق هناك عامل يجب أن يؤخذ في الاعتبار وهو : إلى أي مدى تعلم الطفل فعليا ؟ (ص ٢٩٧)

ومن ثم فمن الأساسي عند التخطيط لتلميذ ذي صعوبة تعلم أخذ كل من التلميذ والعوامل البيئية في الاعتبار.

إن القدرة على تقدير كيف تعلم تلميذ مهارة حرجة وخطيرة جدا ، ومن سوء الحظ أيضا ، وجه تركيز واهتمام قليل عليها في إعداد المعلم ومواد النشر .

وتعتمد فاعلية العملية التعليمية على كيف يحسن المعلم تحديد وممارسة العوامل التي تسير تعلم التلميذ إن القدرة على تحليل كيف يتعلم التلميذ ذات تأثير أفضل على اختيار المواد التعليمية education materials ، وطرق التدريس ، والمداخل المستخدمة في البرنامج المفصل . كما أنها ربما تكون المهارة الأولى التي تميز المعلم الذي تدرب تدريبا متخصصا تحت إشراف خبراء تربويين متخصصين في المناهج وطرق التدريس والتقويم التربوي.

صيغ لتحديد كيف يعلم :

تعد الملاحظة المنظمة systematic Observation إحدى الطرق القيمة للحصول على معلومات حول الشروط المثالية لتعلم التلميذ ، ففي الملاحظة المنظمة من المهم تسجيل أكثر من سلوك معين . تأتي غالبا المعلومات لأجل تحديد المعلم لكيف يعلم من ملاحظات سابقة وأحداق لاحقة ويوصي (ستيفنيس Stephens ، ١٩٧٧) بعديد من إرشادات للمنظمة الناجحة.

١- اختر السلوك المراد ملاحظته . تأكد من أن الهدف المقصود يكون قابل للتحديد بدرجة تمكن من قابليته للقياس . وبعبارة أخرى صياغة الهدف بصورة إجرائية .

٢- اختر طريقة لتسجيل السلوك وسجل عدد مرات تكرار حدوث السلوك المقصود .

٣- اكتب توصيفا للشروط التي يتم تحتها الملاحظات ، مثل الوقت والمكان والنشاط والأحداث السابقة لحدوث السلوك ، والأحداث الناتجة عن حدوث السلوك .

تتحسن الملاحظة عندما يكون لدى الملاحظ سبب أو سؤال ثم صياغته ليرشد الملاحظة. (آركر Archer، وإدجار Edgar ، ١٩٧٦) وأكثر من ذلك ، قد تقوى

البيانات للملاحظات المنظمة طوال الوقت ثقة المعلم في البيانات . وتركـز المقـاييس التكنولوجية للملاحظة المنظمة على عاملين مفتاحين (Two key factors)

(أ) اختر الهدف المقصود . (ب) سجل تكرارات السلوك .

انظر جدول (٢-١) لبيان أساليب/تكنيكات تسجيل الملاحظات .

التقويم الرسمي Formal assessment :

يوجد عدد قليل من الاختبارات الرسمية التي تركز على تقدير/تثمين العوامـل المرتبطة بكيف تعلم . هذه الاختبارات لم تثبت أنها واعدة بخصوص المسـاعدة فـي البرامج التعليمية ، كما أن العوامل التـي ترسـخ تحسـن التعلـيم ليسـت جـاهزة للتقدير/التثمين بواسطة الاختبار الرسمي.

وتعطي معظم الاختبارات الرسمية مرة واحدة فقـط ، وتكـرار الملاحظـات بحاجة إلى أن يتكرر حتى يتسنى تحليل أثر العوامل المختلفة على السلوك .

الاختبارات محكية المرجع Criterion tests

تستخدم الاختبارات محكية المرجع أساسا بقصد ترسيخ ماذا نعلم ، حيث إنهـا يمكن استخدامها لتقويم الأثر التعليمي ، فهي مفيدة أيضا في تحديد كيف تعلم ، وعلـى سبيل المثال، يمكن أن يقسم المعلم قائمة تهجئة كلمات إلى قائمتين لتحديد أي من نشاط متعدد الحواس multisensory الهجاء أو تدريب باستخدام البطاقات الوامضة flash card يكون أكثر فاعلية ؟ وبإعطاء اختبار معياري لكل مجموعة من الكلمات ، فيمكن للمعلم أن يقارن بين أداء الطالب في المجموعتين ويصدر قرارا بخصـوص فاعليـة الطريقتين .

مقاييس التقدير Rating scaled:

يتكون مقياس التقدير من سلسلة من العبارات أو الأسئلة التي تتطلب الحكم على الدرجة أو تكرار السلوك أو خصائص موصفة في كل عبارة . وفيما يلي مثال لمقياس تقدير .

مقياس عددي (Numerical)

اختر العدد الذي يعطي أفضل وصف للفرد .

مطلوب تكرار مراقبة المراهق

١- دائما ٢- غالبا ٣- أحيانا ٤- نادرا ٥- أبدا

مقياس بياني (Graphic scale)

اختر موقعا على الخط يعطي أفضل وصف للفرد .

دائما غالبا أحيانا نادرا أبدا

المقابلات الشخصية Interviews

من الممكن أن تكون المعلومات التي يحصل عليها من المقابلات الشخصية مع الوالدين، المعلمين ، والمتعلمين مفيدة في تحديد كيف تعلم تلميذ / طالب .

إنه من الممكن أن يحصل المعلم من خلال المقابلات الشخصية على معلومات حول أساليب / تكنيكات معينة ليستخدمها مع التلميذ / الطالب . كذلك ، العديد من المعلومات حول ميول المتعلم ، الأنشطة المحببة له ، مناطق المشكلات في المنهج ، كيف يعامل / تعامل في المنزل ، والاتجاهات ، ويجب أن تجري المقابلة الشخصية بأفكار محددة حول نوع المعلومات المرغوب الحصول عليها من المتعلم المعاق – ذي صعوبة / صعوبات أو مشكلة / مشكلات تعلم.

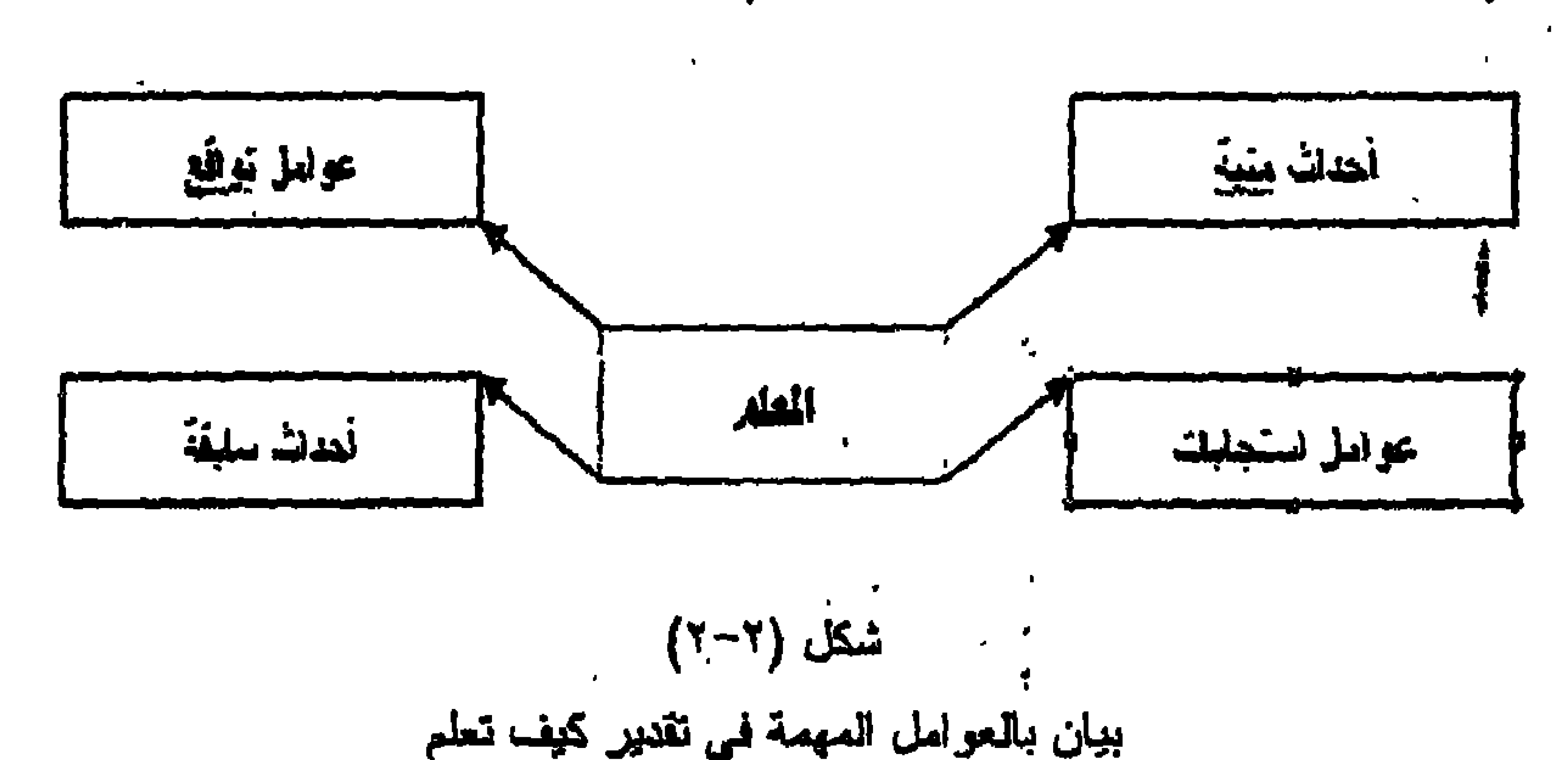
قوائم المراجعة Checklists

يمكن أن تكون قوائم المراجعة مفيدة جدا في تحديد كيف تعلم ، ولمساعدة المعلم في التعرف على العوامل التي قد تؤثر في تعلم التلميذ . وقد سبق عرضه لهم في هذا الفصل .

تحديد كيف تعلم

إن الخطوة الأولى في تحديد كيف تعلم هي تحديد المناطق / المجالات الأساسية للتقويم.

فبين شكل ٢-٢ المجالات الأساسية التي تكون أساسية لتقويم كيف تعلم . والمجالات الأساسية تشتمل على عوامل التوقع ، إثارة الأحداث ، عوامل الاستجابة والأحداث اللاحقة . بعد تحديد هذه المجالات يكون من الضروري تحديد العوامل الهامة تحت كل منهم . وفيما يلي بيان لبعض العوامل الهامة في كل مجا خطط لها في شكل تحليل تعلم الطالب (جدول ٢-١ ، ٢-٢ ، ٢-٤ ، ٢-٥)



شكل (٢-٢)
بيان بالعوامل المهمة في تقدير كيف تعلم

تقسم هذه العوامل إلى أربعة أجزاء ، جزءا لكل مجال من مجالات التقويم . إن التحليل الكامل لكل من هذه العوامل يمكن أن يساعد في تخطيط برامج تعليمية للطلاب الذين يعانون من غاية الصعوبة في القيادة أو التدريس / التعليم .

ويشمل أيضا التحليل الكامل على الملاحظات بواسطة مختلف أعضاء فريق التشخيص. إن الوظيفة الأولية لهذا القسم تنبيه المعلم للمناطق التي تسهم في كيف يعلم . فقد يكون من المفيد للمعلم الوعي العام بالعوامل التعليمية المناسبة للتدريس لكل المتعلمين .

وعلى سبيل المثال : إذا كان المعلم "حساسا" لعوامل التوقع ، والدفع والتحريك ، والاستجابة ، واللاحقة / التابعة في الملاحظات اليومية ، فالتغييرات المناسبة يمكن أن تؤدي إلى تحسن تعلم التلميذ / التلميذ.

عوامل التوقع Expectancy Factors

يشير التوقع إلى توجيه لفرد من المتعلمين لموقف تعلم ، ويوجد نوعين من التوقعات العامة : (١) التوقع لنمط معين من الأهمية ، مثل التوافق الاجتماعي ، التحصيل ، مكافأة محسوسة / ملموسة ، الفشل ، أو العقاب ، في هذا النمط من التعميم المتوقع ، بتحكم الأهمية إذا كان شخص يدرك موقف مشابه لمواقف سابقة / ماضية .

(٢) والنمط الثاني من التعميم المتوقع هو النوع الذي يعمم من مواقف أخرى مشتملة على نشاط حل مشكلة مشابهة ، لكن تختلف في الأهمية ، وعلى ذلك فإن أنشطة حل المشكلة التي يواجها المتعلم في مواقف مختلفة يمكن تعميمها في موقف آخر مهما كانت النتيجة . وغالبا الدافعية مع التوقع ، حيث أن التوقع قد يخدم كمدخل حافز (أو رادع / صاد) ، استمرار أو تفادي تعلم المهمة ، كما أن توقعات المتعلم للنجاح أو الفشل يمكن أن تؤثر بدرجة كبيرة على دافعيته لتعلم المهمة.

إن عديد من التوقعات ذات أثر دال على نواتج التعلم وسلوك المتعلم ، وحدد للمناقشة أربعة توقعات هي : توقعات المتعلم ، توقعات المعلم ، توقعات الأقران ، والتوقعات الوالدية . انظر جدول رقم (٢-١).

توقعات المتعلم :

يشمل القسم I من شكل وتحليل تعلم الطالب ، الجزء I ، عرض العديد من العوامل اللازم أخذها في الاعتبار في تحليل توقعات المتعلم ، فبواسطة استخدام المعلم القائمة مراجعة – مقياس تقدير مشابهه لشكل تحليل تعلم الطالب يمكن أن يجيب المعلم عن الأسئلة الثلاثة الهامة التالية:

١- هل أبدى الطالب ردود فعل سالبة للتوقعات؟

٢- إلى مَنْ أو إلى أيّ وجّهت ردود الفعل السالبة ؟

٣- ما الأسباب المذكورة لردود الأفعال السالبة؟

عند الإجابة عن هذه الأسئلة ، يحصل المعلم على معلومات مفيدة في تخطيط التعلم ، على سبيل المثال : إذا كان تلميذ يكره القراءة لأنه يخجل من القراءة الجهرية أمام زملائه ، فإن المعلم قد يسمح للتلميذ أن يسجل قراءته على جهاز تسجيل أو يقرأ أمام المعلم أو صديق له ، وبقليل من التغيير / التعديل / الضبط ينتج غالبا زيادة في دافعية التلميذ ، تعلم فعال ، وتكون توقعات التلميذ أحسن .

كما أن التقرير الذاتي (Self - report) للأنشطة تعتبر طرق ممتازة للحصول على معلومات حول التوقعات السلبية والإيجابية للتلميذ . من خلال التجريب أن استخدام التقرير الذاتي للنشاط كان محببا للتلاميذ . وعلى سبيل المثال :

١- أنا أتعلم أفضل عندما ....

٢- أنا حقيقة سعيد عندما ....

٣- عندما أعمل بجهد فإن معلمي ....

٤- أفضل شيء محبب لي بالمدرسة هو ....

٥- عندما أحاول ، فإن المعلم ....

جدول (٢-١) شكل تحليل تعلم الطالب

الجزء I : عوامل التوقعات

• مفتاح	٣	يحدث دائما
	٢	يحدث أكثر الأحيان
	١	يحدث أحيانا
	٠	لا يحدث أبداً

I- توقعات المتعلم :

أ) ردود فعل سلبية متوقعة :

دون ردود الفعل التي يعبر عنها بتعليقات سالبة بشأن القدرات الشخصية للفرد ، تجنب الملاحظات ، والتعليقات التي تعكس توقع الفشل أو مشكلات

١- تعليمات الطالب حول الأصم ٣ ٢ ١ ٠

٢- تعليمات الطالب حول كره موضوعات أو أنشطة معينة ٣ ٢ ١ ٠

٣- تعليمات الطالب حول أنه محبوب من أقرانه / زملائه ٣ ٢ ١ ٠

٤- تعليمات الطالب حول أنه غير محبوب من جانب المعلم / المعلمين ٣ ٢ ١ ٠

٥- تعليمات الطالب حول توقعاته للفشل في الاختبارات ، العمل على كرسيه بحجرة الدراسة ..الخ ٣ ٢ ١ ٠

ب) الهدف من تجنب ردود الأفعال :

بواسطة الاستماع ، مقابلات شخصية ، و/ أو ملاحظة التلميذ يكون المعلم قادرا على التأكد حول أي المواقف يكون لدى التلميذ توقعات سالبة ، قد يكون الموقف الذي يتجنبه شخص ، أو مكان ، أو نشاط.

١- يتعلم الطالب من الحضور للمدرسة عموما

٢- يتعلم الطالب من حصة / درس ، معين / معينة ٣ ٢ ١ ٠

٣- يتعلم الطالب من حضور فصل معين (____) ٣ ٢ ١ ٠

٤- يتعلم الطالب من معلم معين أو شخص آخر بالمدرسة (____) ٣ ٢ ١ ٠

٥- يتعلم الطالب من حصص التربية الرياضية ٣ ٢ ١ ٠

٦- يتعلم الطالب من أنشطة التربية الرياضية ٣ ٢ ١ ٠

٧- يتعلم الطالب من زملاء معينين رفعه بالصف ٣ ٢ ١ ٠

٨- يتعلم الطالب من ركوب أتوبيس المدرسة ٣ ٢ ١ ٠

٩- يتعلم الطالب من يوم معين ٣ ٢ ١ ٠

ج) ذكر أسباب لردود فعل سلبية :

١- يكره الطالب ___ لأنه يريد أن : يقرأ ، يتحدث بالصف ، يلبس ملابس رياضية ، يجلس بجوار المعلم ، يتعلم معلومات غير مفيدة ٣ ٢ ١ ٠

٢- يدعي التلميذ أن المعلم دائم النقد له ٣ ٢ ١ ٠

٣- أن معلم الفصل ممل / مزعج (Boring) ٣ ٢ ١ ٠

٤- أن معلم الفصل شديد جداً ٣ ٢ ١ ٠

٥- الطالب يرسب دائما في اختبارات ______ ٣ ٢ ١ ٠

• ضع دائرة حول العدد الذي يتناسب مع ردود فعل التلميذ .

تابع جدول (٢-١)

• مفتاح	٣	يحدث دائما
	٢	يحدث أكثر الأحيان
	١	يحدث أحيانا
	٠	لا يحدث أبداً

II- توقعات المعلم :

أ) الواجبات

١- يحدد المعلم دائما أعمال / مسائل صعبة جدا أو سهلة جدا ٠ ١ ٢ ٣

٢- يحدد المعلم دائما أعمال / أشغال / مسائل ليجعل التلميذ مشغولا ٠ ١ ٢ ٣

٣- يحدد المعلم دائما ملاحظات سالبة حول عمل التلميذ

(مثل : "محمود هل تتذكر أنك لم تقدم الواجبات المطلوبة في الوقت المحدد ، دائما تتأخر") ٠ ١ ٢ ٣

٤- المعلم يقدر أن التلميذ يعمل بجدة (مثل : لا يعطينا المعلم راحة أبداً) ٠ ١ ٢ ٣

٥- يتوقع المعلم أن التلميذ سيء السلوك ٠ ١ ٢ ٣

٦- يتوقع المعلم أن التلميذ ضعيف في تأدية عمله ٠ ١ ٢ ٣

ب) ردود الفعل :

١- يخبر المعلم بسرعة ، التلميذ عندما يعطي إجابة خاطئة ٠ ١ ٢ ٣

٢- المعلم ينقد التلميذ ٠ ١ ٢ ٣

٣- المعلم يستهزئ (ridicules) بالتلميذ (مثل : هل أنت متأكد إنك سمت السؤال يا حسن؟) ٠ ١ ٢ ٣

٤- المعلم يلقى اتهامات . (مثل : من أخذ زهرة النرد الموجود على مكتبي يا عادل؟) ٠ ١ ٢ ٣

٥- المعلم يظهر نفور / عدم الرضا للتلميذ (مثل : تكاسل المعلم ، في داخل حجرة الدراسة ، ألا يسمح للتلميذ بالإجابة ... الخ) ٠ ١ ٢ ٣

٦- يعبر المعلم عن تنبؤات سالبة حول مستقبل التلميذ (مثل : إنه سوف يفصل من المدرسة) ٠ ١ ٢ ٣

٧- المعلم لا يشجع أن يعبر التلميذ عن نفسه. ٠ ١ ٢ ٣

٨- المعلم لديه مشكلة في الاستماع للتلميذ . ٠ ١ ٢ ٣

III توقعات الأقران

أ) أنماط اجتماعية

١- الطالب منعزل ٠ ١ ٢ ٣

٢- الطالب قائد ٠ ١ ٢ ٣

٣- عديد من الأقران ينتقدوا التلميذ ٠ ١ ٢ ٣

٤- الأقران تغيظ التلميذ ٠ ١ ٢ ٣

٥- يحب الأقران هذا التلميذ ٠ ١ ٢ ٣

٦- مجموعة معينة من طلاب الفصل تكره للتلميذ ٠ ١ ٢ ٣

٧- لا يوجد أحد يحب التلميذ ٠ ١ ٢ ٣

٨- تلميذ واحد معين يكره التلميذ ٠ ١ ٢ ٣

٩- ينظر الأقران للتلميذ على أنه أبكم ٠ ١ ٢ ٣

١٠- ينظر الأقران للتلميذ على أنه ذكي / أنيق ٠ ١ ٢ ٣

ب) تقدير الأقران

١- تعزيز الأقران لسلوك العنف غير المناسب ٠ ١ ٢ ٣

٢- التلميذ لديه مهارة تقدير الأقران ٠ ١ ٢ ٣

٣- لدى التلميذ معرفة بتقدير الأقران ٠ ١ ٢ ٣

٤- التلميذ لا يظهر كفاية لتقدير الأقران ٠ ١ ٢ ٣

التوقعات الوالدية :

أ) توقعات سالبة بشأن المدرسة .

١- يقول الآباء للتلميذ لا تهتم بالحصول على درجات عالية ٠ ١ ٢ ٣

٢- لا يدعم الآباء المعلم أمام التلميذ ٠ ١ ٢ ٣

٣- يعترض الآباء على المدرسة أمام التلميذ ٠ ١ ٢ ٣

٤- الآباء تعزز (تضحك ، تقول للآخرين) عن سوء السلوك بالمدرسة ٠ ١ ٢ ٣

٥- لا يشجع الآباء أبنائهم / التلميذ لعمل الواجب المدرسي ٠ ١ ٢ ٣

٦- يسمح الآباء التلميذ بالبقاء بالمنزل عندما لا يكون مريضا ٠ ١ ٢ ٣

ب) توقعات غير واقعية

١- يختار الآباء هدف مهني للتلميذ لا يتناسب مع التلميذ من حيث الكفاية ، الميول ، القدرة ٠ ١ ٢ ٣

٢- يصر الآباء على تسكين التلميذ في مجموعة متميزة في القراءة أو الحساب ٠ ١ ٢ ٣

٣- يفضل الآباء الابتعاد وعدم التدخل عند حصول التلميذ على درجات منخفضة ٠ ١ ٢ ٣

٤- يصر الآباء على أن يدرس مقررات لا تتناسب مع قدراته ، استعداداته ، وميوله ٠ ١ ٢ ٣

ج) توقعات ذات احتمالية منخفضة جداً

١- يتحدث الوالدين عن كيف أن الطفل لن يُحصل أبدا ٠ ١ ٢ ٣

٢- يعمل الوالدين بثبات عبارات غير محبية حول مستقبل الطفل ٠ ١ ٢ ٣

٣- يعمل الوالدين بثبات على طلب إعفاء الطفل من الأنشطة ٠ ١ ٢ ٣

٤- لا يشجع الوالدين الطفل على الاعتمادية ٠ ١ ٢ ٣

٥- لا يشجع الوالدين للتعبير عن نفسه ٠ ١ ٢ ٣

٦- لا يعطي الوالدين تحمل المسئولية ٠ ١ ٢ ٣

٧- لا يدفع الوالدين الطفل للمشاركة / للمساهمة في الأنشطة ٠ ١ ٢ ٣

٧/ التعرفات:

....

....

كما تُعد مقاييس التقدير نوع آخر للتقرير الذاتي ، وهو شائع الاستخدام وعلى سبيل المثال:

١- أنا أتعلم الرياضيات بسرعة	١	٢	٣	٤	٥
٢- رفاقي / زملائي بالصف يحبوني حقيقة	١	٢	٣	٤	٥
٣- لدي كثير من الأصدقاء	١	٢	٣	٤	٥

توقعات المعلم

يُحسن المعلمون تمييز الطالب ، ومن ثم ، يتبع في توقعاته عن التلميذ ، فحينما يتوقع المعلم ويتوقع شكل / صورة أقل للتلميذ من ما يكون التلميذ قادراً على العطاء ، فإن التوقعات قد تعوق كل من تقدم التعلم والنمو الاجتماعي ، فقد أسفرت أعمال (روزنتال Rosenthal وجاكوبسون Jacobson ، ١٩٦٦) عن ميل كبير للاشتغال بهذه الظاهرة التي يشار إليها بالتنبؤ الذاتي للإنجاز (Self – fulfilling prophecy) وقد قرر (بروفي Brophy و جود Good، ١٩٧٤ ، ص٧٧) أن : (فكرة توقعات المعلم يمكن أن توظف كتنبؤ ذاتي للإنجاز يبدو بالأحرى أن تكون حقيقة رُسخت وليست مُجرد فرض).

وقد أشار (الجوزين Algozzine و ميركر Mercar ، ١٩٨٠) إلى أن التمييز مثل: السلالة، الجنس ، يافطة تربية خاصة ، والمظهر وجد أنها ذات أثر على توقعات المعلم، فإذا توقع معلم سلوك غير مناسب أو تقدم أكاديمي ضعيف فإنه من المحتمل أن يحدث ، وعكس هذه الظاهرة تعتبر واعدة لدرجة كبيرة ، كما أكد سميث وآخرون (Smith et al.,1978) على أهمية تأثير المعلم:-

"إن اتجاه معلم نحو الأطفال والتعليم يحدد
بدرجة كبيرة جدا كيف رأي/أدرك المدرسة،

أنفسهم ، وبعضهم البعض – وكم التقدم الأكاديمي الذي يتم تحصليه ، فالمعلمين يمكن أن يجعلوا التعليم ساراً أو عقابا ، كما أنهم قادرين على إحداث دافعية أو خوف ، يمكنهم إنتاج توقع مثير أو مفزع وأن شخصية وأسلوب ومداخل المعلم أكثر أثرا من أي شيء آخره" . (ص٨٤)

إنه بسبب تأثير توقعات المعلم على نجاح التلميذ ، فإنه يلزم عند عمل تقويم للكيف يعلم يجب أن يشتمل هذا التقويم على فحص ودراسة توقعات المعلم ، أنظر القسم II في جدول (٢-٢) حيث عرض العديد من العوامل التي تستحق أن توضع في الاعتبار عند تحليل توقعات المعلم.

توقعات الأقران :

يتعلم التلاميذ من خلال ردود الفعل اليومية مع زملائهم بالصف أن يروا أنفسهم كقواد، تابعين ، أو منعزلين (آركر "Archer" و إدجار "Egar" ، ١٩٧٦) ويساعد قبول الأقران على اكتساب الأطفال للثقة بالنفس والثبات الذي بدوره يقوي الأداء للمهام الأكاديمية ، وقد ينتج رفض الأقران إلى القلق والشك في النفس ، إن تأثير الأقران يكون دالة لعديد من العوامل مثل العمر ، استقرار المنزل ، والمستوى الاقتصادي الاجتماعي . انظر للعوامل بالقسم III بجدول (٢-١) .

التوقعات الوالدية :

إن التوقعات الوالدية يمكن أن تؤثر بدرجة كبيرة على النمو الأكاديمي والاجتماعي للتلميذ ، فإذا كان الوالدين يعطيان تقديرا على النحو الأكاديمي والاجتماعي للتلميذ ، إذا كان الوالدان يعطيان تقديرا عاليا، ويعززان العمل الأكاديمي ، فإن التلميذ يحصل على

تشجيع ومكافأة من الوالدين عن أداءه الواجبات المنزلية ويتحسن أداؤه بالمدرسة ، فدعم الأباء غالبا عامل مهم في زيادة دافعيته للتعلم والتحصيل .

وتعد التوقعات الإيجابية الوالدين مساعدة في نمو التلميذ أكاديما وسلوكيا ، انظر القسم III من جدول (٢-١) حيث عرض العديد من العوامل التي تستحق أن تكون موضع الاعتبار عند تحليل التوقعات الوالدية بالقسم IV بجدول (٢-١)

الأحداث المنبهة Stimulus Events

تشتمل الأحداث المنبهة على استعداد للمواد التعليمية Educational material مثل: أوراق تدريب ، ألعاب تعليمية ، مجسمات ، أفلام تعليمية ... الخ ، طرق تدريس، وحيث إن المعلمين يضبطون أو يحددون العديد من الأحداث المنبهة في الصف ، فمن المهم فحصها بترتيب لفهم كيف يكون تعلم الطلاب أفضل ، فمن الممكن المعلم أن يلاحظ التلميذ ، يسأل التلميذ أو يستخدم استبانة لجمع معلومات عن ما يفضله الفرد .

من الممكن أن نحصر الأحداث المنبهة في مجموعتين:

أ- التركيب الطبيعي للبيئة

ب- ترتيبات تعليمية ، تكنيكات ومواد تعليمية

ج- أساليب مفضلة للتعلم

التركيب الطبيعي انظر القسم I ، بشكل تحليل تعليم الطالب في الجزء II بجدول (٢-٢) حيث يعرض متغيرات محببة في تحليل الشروط البيئة التي تؤثر على أداء التلميذ إيجابيا أو سلبيا فالخصائص الطبيعية مثل : الضوضاء ، درجات الحرارة ، الإضاءة ، والعوامل المكانية يمكن أن يعمل على تطويعها لتناسب ما يفضله التلميذ للتعلم ، فعلى سبيل المثال : يمد المعلم "أماكن خاصة للتلميذ لكي يجلس في عزلة ،

الراحة والهدوء ، مكافأة لنفسه ، تدريس خصوصي ، التحدث مع المعلـم ، أو العمـل بانفراد أو في مجموعة .

الفصل الثالث: تخطيط ومراقبة التعلم

Planning and monitoring instruction

يتوقع بعد دراسة هذا الفصل أن يكون الطالب المعلم قادرا على:

١. تقديم مقترحات لإتاحة الحد الأقصى من الوقت لاستجابة التلميذ للمهام الأكاديمية،

٢. تحديد قواعد لحجرة الدراسة Classroom rules.

٣. توضيح تأثير الترتيبات الطبيعية لحجرة الدراسة في كل من البرنامج التعليمي واتجاهات التلاميذ.

٤. تعريف التدريس الخصوصي للأقران Peer teaching.

٥. إعداد نماذج لتنظيم الفصل.

الفصل الثالث

تخطيط ومراقبة التعلم

Planning and monitoring instruction

يتطلب تعليم التلاميذ مهارات مناسبة في ظل توفر الدافعية تخطيطا بعناية ومراقبة دقيقة للتقدم؛ لذا يجب على المعلم أن يكون منظما بدرجة عالية ليتمكن من تفريد البرنامج التعليمي من خلال هذا المدخل عالي التنظيم الذي يُطلَق عليه التعليم المباشر direct or systematic instruction*.

وقد لوحظ أن العديد من الدراسات تدعم وتشجع استخدام التعليم المباشر للطلاب ذوي الصعوبات التعليمية. (باكر Baker، ١٩٧٣ وستيفنس Stephens، ١٩٧٩ وجارنين Garnine، وسيلبرت Silbert، ١٩٧٧).

فالتعليم الموجه مازال يحظى بدعم مستمر في التربية العادية والتربية الخاصة. (ستيفنز Stevens وروزنشاين Rosenshine ١٩٨١، يسيلدايك Ysseldyke والجوزي Algozzihe ١٩٨٤).

ويؤكد التربويون ضرورة إتاحة الحد الأقصى من الوقت لاستجابة التلميذ للمهام الأكاديمية، وفيما يلي بعض المقترحات:

١- سعي المعلم لزيادة مسئولية التعلم لدى التلاميذ بإتاحة وقت أطول لهم.

٢- فاعلية استخدام الوقت المخصص للتعلم الأكاديمي.

٣- لفت انتباه التلميذ والاستحواذ عليه من خلال عرض الأنشطة التعليمية التي تتطلب استجابته.

٤- التخطيط للمهام الأكاديمية التي تولد نسبة مئوية عالية من الاستجابات الصحيحة.

---

* يشير التدريس المباشر إلى التعليم الذي يقوده ويتحكم فيه المعلم من خلال خطوات تدريسية هرمية تساعد على ارتفاع التحصيل لدى ذوي صعوبات التعلم ومنخفضي التحصيل.

٤- التخطيط للمهام الأكاديمية التي تؤلد نسبة مئوية عالية من الاستجابات الصحيحة.

٥- مراقبة تقدم التلميذ في المهارات الأكاديمية وتقديم تغذية راجعة يومية.

٦- تهيئة جو من الاستعداد للعمل من أجل النجاح في حجرة الدراسة.

٧- استخدام تعزيزات إضافية لإكمال مهمة وتلميذ يستجيب .

٨- وضع البرامج الصيفية أو برامج التعلم الخصوصي (Tutor) في الاعتبار- أن يقوم تلميذ متمكن بتعليم أداء المهمة التعليمية للتلميذ الذي لديه قصور في أدائها (Tutor – Tutee) للتلميذ الذي يحتاج إلى تعليم مكثف لإنجاز سريع للأهداف المهمة (مثلا : تفادي صعوبات تعلم ، وارتفاع التقديرات ، والتقدم) .

كما يجب أن يكون المعلم قادرا على تعديل خططه في أثناء اليوم، فالأحداث الشيقة والتلقائية تمد على الفور بأنشطة تعليمية ممتازة ، وهذه المواقف يلزم ألا تغفل من أجل الفوز بخطة درس سبق الإعداد لها .

وسوف يعرض لاحقا مناقشات للتخطيط والمراقبة للتعليم– تشتمل على : قواعد حجرة الدراسة ، الترتيبات الطبيعية مثل تنظيم جلوس التلاميذ (تلميذ – معلم ، تلميذ – تلميذ ، معلم – مجموعة صغيرة من التلاميذ، شكل جلوسهم بالصف : نصف دائرة ، مثلث .... الخ) تنظيم وجدولة التعلم ، التشاور مع المعلمين والوالدين ، نظام تنظيم المواد التعليمية (Instructional Materials) والاحتفاظ بالتقارير.

قواعد حجرة الدراسة Classroom rules :

تعد قواعد حجرة الدراسة أساسية في تثبيت السلوكيات المتوقعة من التلاميذ والعلم، فهذه القواعد تساعد في بناء البيئة التعليمية، وتمد التلاميذ بإرشادات لمتابعة وتقديم إطار عمل لأجل تعزيز سلوكيات مرغوب فيها : وفيما يلي قدم (ووريل Worell ونيلسون Nelson ، ١٩٧٤) إرشادات لترسيخ قواعد حجرة الدراسة الفعالة :

١-اختر أقل عدد ممكن من القواعد.

٢- استخدم قواعد مختلفة للمواقف المختلفة مثل: قواعد لملاعب الرياضة بالمدرسة ، والمعامل (معمل الرياضيات ، العلوم) وحجرة مصادر التعلم ، ومكتبة المدرسة قد تختلف عن تلك الخاصة بالأنشطة الأكاديمية بحجرة الدراسة.

٣- اذكر قواعد قابلة للملاحظة والتنفيذ. على سبيل المثال : أظهر احتراما تجاه الآخرين.

٤- تأكد من مناسبة القواعد . مثال (كل كراسات الواجب تسلم لي بعد نهاية الحصة الثانية)

٥- حدد الالتزام باتباع قاعدة أو مخالفتها .

الترتيبات الطبيعية Physical arrangements:

تؤثر الترتيبات الطبيعية لحجرة الدراسة تأثيرا كبيرا في كل من البرنامج التعليمي واتجاهات التلاميذ، كما يعد التمييز لأنشطة معينة في أجزاء مختبارة من المناهج الدراسية في المقررات (على سبيل المثال : الرياضيات ، اللغة ، الدراسات الاجتماعية) بالاضافة إلى، مساحات داخل حجرة الدراسة تسمح للتلاميذ بالعمل في مجموعات صغيرة ، خزانات خاصة فردية لتخزين الأدوات الرياضية للتلميذ/الكتب، أماكن للعمل الفردي، مراكز ترقية، وأماكن لعرض وتخزين المواد التعليمية.

المجالات الأكاديمية Academic areas

من الضروري عند تنظيم حجرة الدراسة أن تخصص أماكن للمجالات الأكاديمية . ففي صفوف المرحلة الابتدائية تشمل هذه المجالات القراءة ، والرياضيات، واللغة ، والكتابة ، والهجاء وموضوعات مثل العلوم والدراسات الاجتماعية ، والصحة، وكل مجال يجب أن يُعَد له غرفة وأماكن لتخزين المواد التعليمية .

وفي المرحلة الثانية من التعليم الأساسي والمرحلة الثانوية يوجد فروع للمادة الدراسية الواحدة ، على سبيل المثال بالمرحلة الثانوية في الرياضيات يوجد فروع – منها : الجبر ، هندسة ، هندسة تحليلية ، كمبيوتر ، قوائم التقدير الذاتي – وكذلك بالنسبة للمجالات الأخرى.

مكان المعلم Teacher area:

يحتاج المعلم إلى أماكن لتدريس المجموعات الصغيرة والمجموعات الكبيرة ، كما يحتاج إلى أماكن لتخزين مواد التعلم، كما يحتاج إلى أماكن لأنشطة الترفيه (Fun activities) والوسائل السمعية والبصرية .

شروط بيئية عامة General environmental consideration:

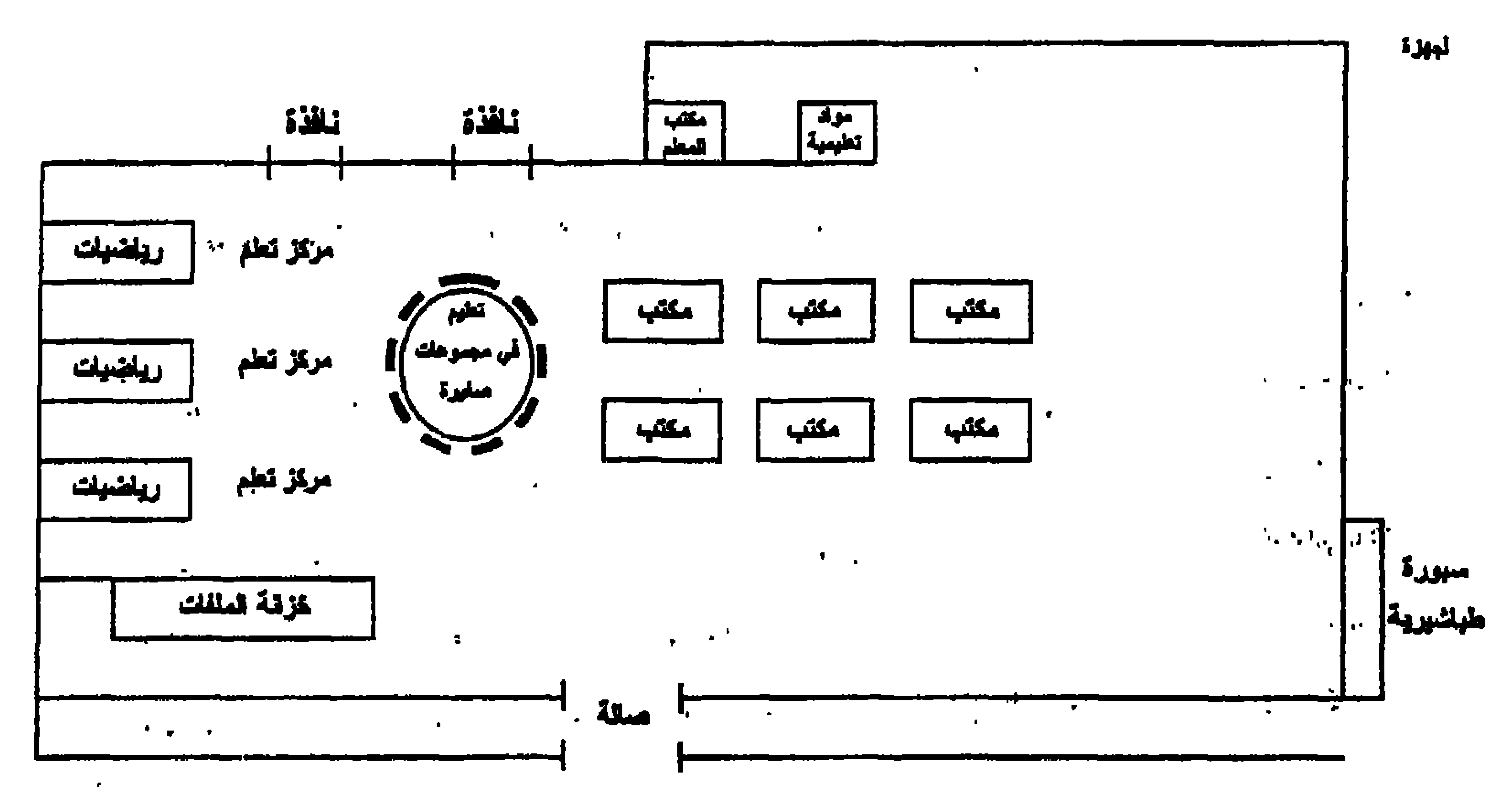
عند التخطيط لترتيبات حجرة الدراسة يجب أن يكون تأثيرها الكلي جذابا وممتعا . فيجب أن يستخدم المعلمين المصادر والمكان المتاح لينظم شكل توزيع التلاميذ – مجموعات صغيرة/ كبيرة ، الجلوس على شكل نصف دائرة أو شكل V أو شكل مثلث، .... بناء على أسلوب تعلمهم والمحتوى التعليمي المطلوب تعليمه . نماذج من تخطيط غرفة صغيرة للمصادر مبينة بشكل (٣ –١) .

وأكدت البحوث أن التعليم في مجموعات صغيرة بصفة عامة له فوائد إيجابية (كارنين Carnine وسيلبرت Silbert ، ١٩٧٩) . وأوصت هذه الدراسة بأن يجلس التلاميذ مواجهين للمعلم البعد مسافة قدمين بين المعلم والتلاميذ تكون معينة .

تلميذ واحد للمعلم One student with teacher :

يسمح تعلم تلميذ واحد مع المعلم (التدريس الخصوصي) tutorial teaching بتعليم مكثف ، ويستخدم عادة في مساعدة الطلاب ذوي صعوبات التعلم في إكسابهم المهارات الجديدة ، وبالإضافة إلى ذلك فقد يساعد التدريس الخصوصي (واحد لواحد) في منع أو تخفيف الإحباط .

ويجب ألا يحدث التعلم الخصوصي (واحد لواحد) لفترة طويلة من الوقت ، فإذا كان



شكل رقم (٣-١) نموذج لتنظيم الفصل

بين ٣-٥ دقائق يكون فعالا بدرجة كبيرة في مساعدة تلميذ في استيعاب مفهوم ، واستقبال تغذية راجعة تصحيحية، وفهم التوجيهات ، وشعور التلميذ بالدافعية للاستمرار في العمل، وقد أوصى (آركر Archer و إدجار Edgar ، ١٩٧٦) بأن التعليم الخصوصي (واحد لواحد) يلزم جدولته يوميا للتلميذ ذي الصعوبة التعليمية .

التدريس الخصوصي للأقران Peer teaching:

في هذه الاستراتيجية ، يقوم أحد التلاميذ الذين لديهم إتقان لمهارة بالتدريس/التعليم لزميل له تحت ملاحظة/مراقبة المعلم . ويجب على المعلم أن يحدد المهارات التي يلزم تدريسها ، المواد التعليمية اللازم استخدامها ، والأنشطة التعليمية . ومن المفيد للمعلم أن يشرح المداخل للتلميذ الذي يعلم والتلميذ الذي يتعلم (The Tutor & The Tutee). ومبدئيا ، يتطلب التخطيط والشرح بعض الوقت من المعلم ، ومع ذلك ،

تكون النتيجة عادة تعلم أفضل من شرح التلميذ المعلم (Tutor) للتلميذ المتعلم (Tutee) وبذلك يكون هناك فرصة لمعلم الفصل لمتابعة ومراقبة أمورا أخرى داخل الصف .

مواد/مهمات/أدوات مع الطالب Material with student

إن هذه الترتيبات التعليمية[1] لا تتطلب وجود المعلم ، إنها واسعة الاستخدام ، حيث تمد الطلاب بأنشطة حرة وهم جالسون على مقاعدهم بالصف بينما يكون المعلم مشغولا في تعليم مجموعة صغيرة وتعليم واحد – لـــ – واحد مع تلاميذ طلاب آخرين ويقر عدد من التربويين (آركر Archer ، وإدجار Edgar ١٩٧٦ ، ســتيفنز Stephens، ١٩٧٧ ، هوايت White وهارنج Haring ، ١٩٨٠) هذه الأنشطة الطلابية الحـــرة /المستقلية تُقدم تدريباً على المهارات التي سبق أن تلقى الطالب تعليما عليها وتتطلـــب بعض الاتقان.

يختار المعلم من مواد عديدة مثل : أوراق تدريب/عمل (Work sheets) ، ألعـــاب تعليمية ، أشرطة تسجيل ، أقراص تخزين (CDS) ، إتقان لغة ، ومواد معدة تجاريا ، – اختبارات وخلافه .

إن المعلمين بحاجة كبيرة إلى العناية بهذه الترتيبات . ويقضي أغلب الطلاب كثيــرا من الوقت في هذا التركيب ، وقد يقود عدم مناسبة المواد إلى إحباط ، فشل ، وأخطاء أثناء التدريب . وفيما يلي سيقدم بعض المقترحات التي قد تكون مفيدة عنـــد اســتخدام المواد – مع ترتيب الطلاب على أساس يومي .

١– كن متوافقا مع أنشطة التعلم – خصوصا عند تعلم مهارة جديدة .

٢– استخدام ملفات عمل (Work folders) للواجبات اليومية .

٣– قدم تغذية راجعة لقوائم المراجعة الذاتية (Self checking sheets).

٤– علم الطلاب تأدية العمل بالاستقلالية .

---

(1) بيان الترتيبات التعليمية انظر شكل (٣–٢)

وفيما يلي مقترحات لأنشطة يمارســها الطــلاب تتضــمن الإدارة الذاتيــة (self management)

١- اختر أنشطة من قائمة مصممة لمساعدة الطلاب على تحقيق الأهداف .

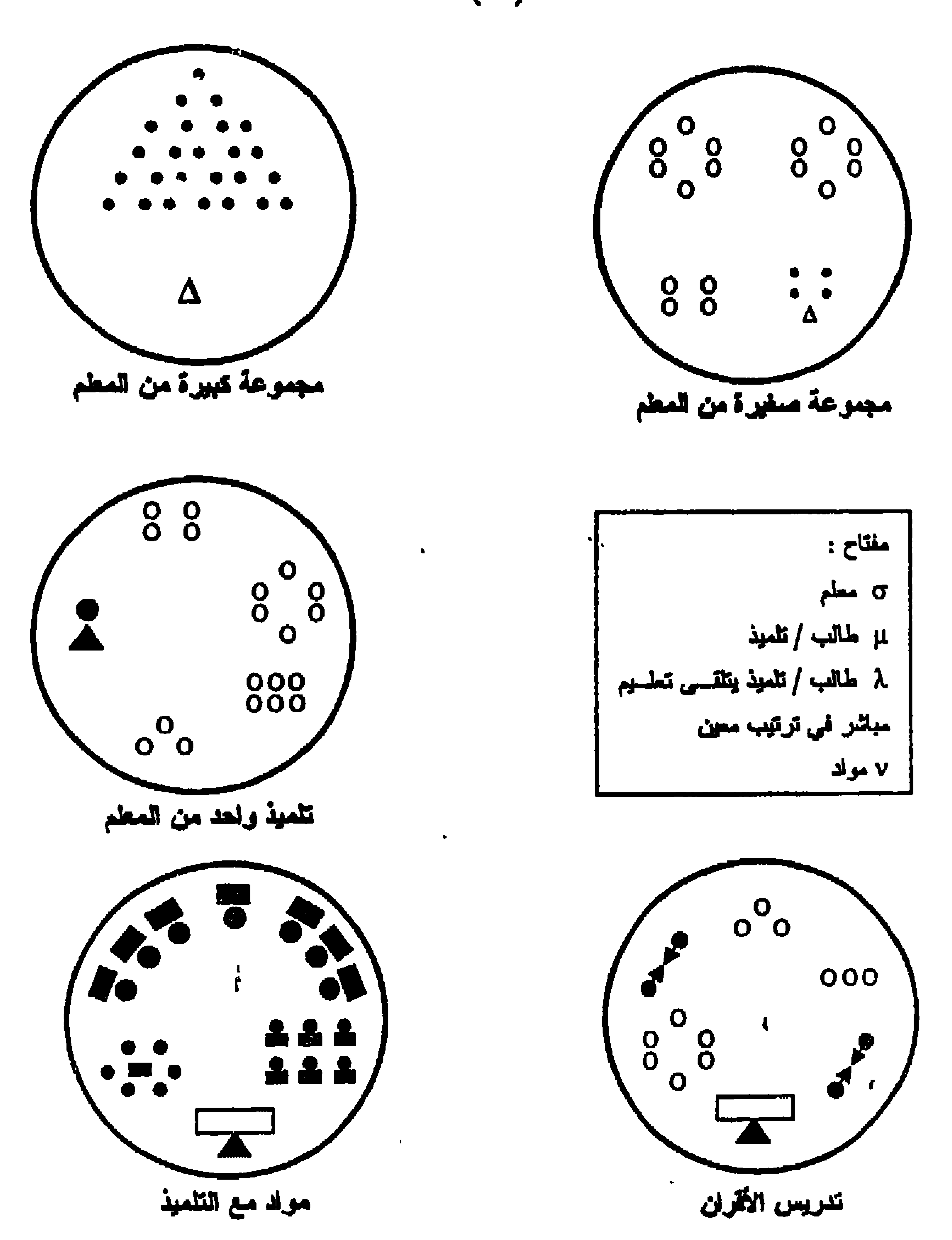
٢- إدارة جداول أعمالهم الخاصة باستخدام قوائم مراجعة الانضباط (check – off sheets).

٣- استخدم أجهزة سمعية بصرية باستقلال .

٤- اختر مواد تعليمية ثم أعدها إلى مكانها المناسب .

٥- تعليم طالب لزميله كلما أمكن ذلك .

٦- اطلب مساعدة من شخص أكبر منك عند الضرورة .



شكل (٣ – ٢)

بيان الترتيبات التعليمية وتوزيع الطلاب في الحجرة

٧- تصحيح ذاتي للعمل – صحح العمل بنفسك .

٨- اختر/ابتكر نموذج تعلم وسلوك اجتماعي مناسب كل للآخر .

٩- أنشئ/حسن أساليب/ تكنيكات لتحديد سلوكهم الخاص .

١٠- كل طالب يختار/يؤلف/يبتكر/يبدأ للآخرين نموذجا مناسبا للتعلم والسلوك الاجتماعي .

التشاور مع المعلمين والوالدين :

يعد دور التربوي الخاص كمستشار للمعلمين النظاميين مقبولا للغاية ، وأن الاستشارة الفعالة تحدث خدمة أفضل للتلاميذ ذوي مشكلات تعلم .

وفيما يلي بعض الأهداف المهمة لاستشارة المعلم :

(أ) تزيد من مهارات المعلم العادي للفصل في خدمة الطلاب ذوي الحاجات الخاصة .

(ب) تقوي اتجاها إيجابيا نحو طلاب التربية الخاصة والخدمات اللازم تقديمها لهم.

(ج) تعضد ثقة المعلم العادي/المنتظم في خدمة الطلاب الذين لديهم مشكلات .

(د) تنسيق الخدمات للطلاب المشتركين في التربية النظامية والتربية الخاصة .

ويقدم (مارش Marsh وبرانس Price ، ١٩٨٠) بعض المقترحات التالية :

١- تحديد دور التربية الخاصة .

٢- توقع بعض المقاومة والنقد لكن حاول تجنب الاندفاع .

٣- حينما يقدم طلب للخدمة ، استجيب بأقصى سرعة ممكنة .

٤- كن ملما بأنواع الخدمات المتوفرة في برنامج التربية الخاصة . أوصف البرنامج بالتفصيل في دليل/كتيب المدرسة ، وأضف إليه عينة من الصيغ/ Forms - الأوراق المطلوب ملء بياناتها

مؤتمرات والد/ والدة - معلم

يظهر ويرسخ مؤتمر/ مؤتمرات والد/ والدة - معلم علاقة تعاونية .

فالعديد من الإدارات التعليمية تشجع معلم التربية الخاصة على مقابلة الوالدين قبل بدء تلقي الطفل لخدمات التربية الخاصة . وقد دعم هذه الممارسة (دنكان Duncan وفتز جيرالد Fitzgerald ، ١٩٦٩) .

فقد وجد أن المقابلات المبكرة مع الوالدين خدمت في تجنب أو تخفيض مشكلات الحضور والمواظبة ، أو عدد المنسحبين (Dropouts) . وأكثر من ذلك ، كانت المقابلات المبكرة مشتركة مع تقديرات أعلى واتصال مستقبل جيد .

يكون المؤتمر الأولى هام للغاية . ولكي يعد المعلم له جب أن يفحص سجلات الطفل ويتبع ذلك مقابلة أولية للإرشاد . (كروث Kroth ، ١٩٧٥) .

كما أنه يستخدم إرشادات مهنية أخرى مثل : العمل الاجتماعي ، والنصح، وأكد كروث على التوصيات التالية :

١- اعرض للحالة (العمر الزمني والعقلي ، الصف الدراسي ، المعلم السابق)
٢- المظهر الطبيعي وتاريخ الحالة .
٣- حالته التعليمية .
٤- خصائص شخصية .
٥- المنزل والأسرة .
٦- خبرة العمل (عاد للأطفال الأكبر)
٧- معلومات إضافية .

وفيما يلي ملخص/ خطة لمؤتمر والد/ والدة – معلم بجدول (٣-١)

جدول (٣-١)

بيان ملخص/خطة مؤتمر والد/ والدة – معلم

التاريخ :
اسم التلميذ :
اسم الوالد/ الوالدة :
اسم المعلم :
أسماء معلمين آخرين:
أهداف المؤتمر :
منطقة/مناطق تحتاج إلى تحسين :

أسئلة توجه للوالدين :

استجابات/ تعليقات الوالدين :

أمثلة لأعمال/ ردود فعل الطفل :

البرامج الحالية والاستراتيجيات التي يستخدمها المعلم :

مقترحات للوالدين :

أنشطة متابعة :

الوالد / الوالدين :

المعلم :

الفصل الرابع: تقويم مهارات الحساب

Assessing Arithmetic Skills

يتوقع بعد دراسة هذا الفصل أن يكون الطالب المعلم قادرا على:

١. يصمم أنشطة تعليمية ينمي من خلالها مهارات الحساب للأطفال ذوي صعوبات التعلم.
٢. يميز بين مستويات تعلم الخبرات الرياضية.
٣. يميز بين أنواع الاختبارات المستخدمة لتقويم تعلم الحساب.
٤. تحديد أنماط الأخطاء التي تواجه الطلاب عند تعلمهم الحساب.
٥. تصميم اختبارت تشخيصية في مجال تعليم الحساب.
٦. استخدام المحسوس ونصف المحسوس والمجرد في تعليم بعض العمليات الأساسية في الحساب

الفصل الرابع

تقويم مهارات الحساب

Assessing Arithmetic Skills

يعاني الطلاب ذوو صعوبات التعلم غالبا من صعوبة المفاهيم والمهارات الحسابية، فهي صعوبات شائعة في كل المستويات العمرية، بدليل أن كثيرا من أطفال الرياض والمرحلة الابتدائية يتعذر عليهم ترتيب الأشياء تبعا لحجمها، والمزاوجة بين الأشياء (matching)، وفهم لغة الحساب، أو فهم الأساس المنطقي للعد (rational of counting. وخلال سنوات الدراسة بالمرحلة الأولى من التعليم الأساسي – الصفوف من ١-٦ – يعانون من صعوبة مهارات العدّ/الحساب (counting skills) (أوتو Otto وسميث Smith، ١٩٨٠).

لذا فمن المهم تحديد الصعوبات الحسابية في الموضوعات التالية: (الكسور الاعتيادية – الكسور العشرية – النسب المئوية والمقاييس) التي يعاني منها العديد من التلاميذ في الصفوف الوسطى (الثالث والرابع)، والصفوف العليا (الخامس والسادس) الابتدائية (برايانت Bryant وكاس Kass، ١٩٧٢). وكذلك تحديد القصور الرياضي لدى العديد من طلاب المرحلة الثانوية – الذي يناظر ما يواجهه الأطفال الصغار في مراحل التعليم المبكرة – مثل مشكلات القيمة المكانية وصعوبة التعامل مع الحقائق الأساسية.

ومع أن صعوبات تعلم الحساب لم تلق العناية الكافية مقارنة بمجالات أكاديمية أخرى (بارتل Bartel، ١٩٨٢). فقد ازداد الاهتمام بصعوبات تعلم الحساب في معظم البحوث والدراسات منذ سبعينات القرن الماضي، ونشرت اختبارات ومواد تعليمية عديدة في هذا الصدد (أندرهيل Underhill هادنز Hadens، ١٩٨٠). وقد أشار (كاولي Cawley وآخرون، ١٩٧٦) إلى جهود تربوية رائدة في فحص واختبار تعليم الرياضيات لذوي صعوبات التعلم.

تحسين مهارات الحساب Development of Arithmetic Skills

تتمتع الرياضيات -كما هو معلوم - ببناء محتواها على أساس منطقي، فيبدأ التلميذ أولا ببناء علاقات بسيطة، ومع تقدمهم في التعلم يصبحون قادرين على تحصيل مزيد من المهام الأكثر تعقيدا، ويتقدم التلميذ في منظومة المهام الحسابية ينتقل تعلمه المهارات والمحتوى من الخطوة إلى التالية الأعلى منها. وقد أفاد العديد من الدراسات (براون Brown، ١٩٧٠) (كالاهان Callahan وروبنسون Robinson، ١٩٧٣) (فيلبس Phillips وكين Kane، ١٩٧٣) أن أفضل ترتيب لتتابع محتوى المقررات الدراسية يأتي من هرمية التعلم (hierarchies in learning).

وتمد هرمية مهارات الحساب بملحق (أ) بمعلومات مفيدة لتعليم وتقويم مهارات الحساب. ويجب أن يتذكر المعلم عند استخدامه للهرمية أن أفراد الطلاب قد يتعلمون مهارات معينة أسرع، أو يقدرون على اختيار مهارات جزئية (sub skills) وتخطيها.

ولما كان إتقان مهارات الحساب المنخفضة المستوى تعتبر أساسية لتعلم مهارات أعلى في الترتيب (higher order skills) من هنا أهمية الاستعداد (readiness) في تعلم الحساب. وعلى سبيل المثال: إذا لم يتقن تلميذ بعض حقائق الضرب (multiplication) فهذا يعني عدم استعداده لتعلم القسمة (division).

ويرى العديد من المسئولين عن تعليم الرياضيات (كوبلاند Copeland، ١٩٧٩) (ريزمان Reisman، ١٩٨٢) (أندرهيل وآخرون .Underhill et al، ١٩٨٠) أن الإخفاق في استيعاب المفاهيم الأساسية يُسهم في تعقيد مشكلات تعلم الحساب فيما بعد، فغالبية التلاميذ ذوي صعوبات التعلم كان للمفاهيم الأساسية عن طريق الحفظ الصم بدون فهم.

الاستعداد لتعلم العد Reading for number Instruction:

وصف بياجيه (Piaget, 1965) العديد من المفاهيم الأساسية لفهم الأعداد، وهي: (أ) التصنيف، (ب) الترتيب والتسلسل ، (ج) التناظر الأحادي (one -to- one

(corresponding) (د) الاحتفاظ conversation وأن إتقان هذه المفاهيم ضـــروري لتعلم مهارات الحساب الأعلى في الترتيب.

يعد التصنيف واحدا من الأنشطة العقلية الأساسية التي ينبغي أن تسبق التعامل مـــع الأعداد (Piaget, 1965) فهو يتضمن دراسة العلاقات مثـــل التشـــابه والاخـــتلاف. والأنشطة تشمل وضع أشياء في فئات وفقا لخاصية معينة، وكمثال يمكـــن للطفـــل أن يُجمّع أزرارا وفقا للون ثم الحجم ثم الشكل ..الخ، فمعظم الأطفال من ســـن ٥ إلـــى ٧ سنوات يمكنهم الحكم على الأشياء متشابهة أو غير متشابهة على أساس خواصها مثـــل مثل اللون والحجم والشكل والوظيفة (كوبلاند Copeland، ١٩٧٩).

الترتيب مهم لتوالي الأرقام، وكثير من الأطفال لا يفهمون الترتيب حتى يبلغوا ٦ أو سبع سنوات (كوبلاند Copeland، ١٩٧٩)، ومن المهم للطفل أن يفهم أولا علاقة الموضعية topological relation للترتيب، فحينما يعد أشياء يجب على الطفل أن يرتبهم ليعد كل شيء مرة واحدة فقط، وفي نشاط الترتيب الموضعي يجب أن يضع المعلم الأشياء في ترتيب معين ، وأنشطة الترتيب تتضمن:

(أ) ترتيب أشياء في نمط معين.

(ب) اعرض على السبورة للتلاميذ مجموعات ذات نمط ترتيب معين وناقشه معهم ،

(ج) ألعاب تكميل النمط – على سبيل المثال : يُعطى الطفل متتابعة مثل :

X — Δ — X — Δ — X — Δ — X — ... ...

وقل لهم ما الذي تكمل به المكان الخالي :

يشمل الترتيب التوبولوجي ترتيب مجموعة من العناصر دون اعتبار للعلاقة الكميـــة بين كل عنصر متتابع ، ومع ذلك ، فـــإن اتحـــاد التسلســـل (seriation) والترتيـــب (odering) يشتمل على ترتيب العناصر على أساس التغير في خاصية مثل الطـــول ، الحجم أو اللون . كمثال لمهمة – تسلسل (a task seriation) تكون ترتيب عناصـــر مختلفة في الطول في ترتيب. من الأقصر إلى الأطول ، وأن كل تتابع أطول من التتابع السابق.

ويُقرر (كوبلاند "Copeland" ، ١٩٧٩) أن الأطفال يتقنوا الترتيب والتسلسل عادة عند عمر ٦-٧ سنوات .

التناظر الأحادي (One – to – one correspondence):

التناظر الأحادي هو أساس العد لتحديد كم عدد ؟ (How many) ، وهو أساسي لإتقان مهارات العد (computational skills) ، ويشتمل فهم أن تكافؤ مجموعتين يعني أن لهما نفس العدد من العناصر مهما كانت اختلاف أو تشابه العناصر. فإذا صفف معلم عدد من الأزرار رفيعة السمك في كوب ، وفي نفس الوقت صفف طفل نفس العدد من الأزرار الكبيرة السميكة بكوب آخر ، فظهر أن عمود الأزرار السميكة أعلى في الطول من عمود الأزرار الرفيعة. فإذا سأل المعلم هذا الطفل "هل كل من الكوبين به نفس العدد من الأزرار؟" وأجاب الطفل "نعم" ، فإن الطفل يفهم التناظر الأحادي ، وإذا أجاب الطفل "لا" ، فإن الطفل يكون غير قادرا على تطبيق التناظر الأحادي ، من حيث اعتمد في حُكمه على أساس تلميحات حسية (Sensory cues).

إن معظم الأطفال في الفئة العمرية ٦-٧ سنوات تُتقن مفهوم التناظر الأحادي ، تشمل الأنشطة الأولية مزاوجة أشياء مطابقة بعينها / مماثلة ، بينما تشمل الأنشطة اللاحقة على أشياء مختلفة ، ويكون من أمثلة الأنشطة (أ) أعطِ قلم رصاص لكل طفل ، (ب) مزاوجة كل رأس كل طفل (Head) مع قبعة ، (ج) مزاوجة قطعة معينة من النقود فئة ١٠ قروش مع كل بلية (marble).

يعتبر بياجيه (Piaget, 1965) مفهوم الاحتفاظ (Conservation) أساسيا للجدل/التعقل العَددي (numerical reasoning) فيما بعد / لاحقا يعني البقاء/الاحتفاظ أن الكمية من الشيء العنصر أو عدد العناصر في مجموعة يظل ثابتا بغض النظر عن ترتيبهم في الفراغ، وشرح الاحتفاظ / البقاء بكمية في التجارب الشهيرة لبياجيه (Piaget) :-

١- عن صب كميتين متطابقتين / متساويتين من الماء في كوب - طويل ورفيع - وكوب قصير وواسع.

٢- وعند لف قطعة من طي الصلصال لفا أسطوانيا ثم كورهـا ، إذا تعـرف التلميذ أن كمية الماء أو الصلصال تبقى ثابتة ، إنها غالبا يفهم بقاء الكمية / الاحتفاظ بالكمية بقاء عدد يحوي فهم أن عدد العناصر في مجموعة يظـل ثابتا أينما تكون العناصر قريبه من بعضا أو منتشرة على حدة.

٣- اطلب من التلميذ أن يختار سبعة ملاعق لسبعة أطباق وتأكـد مـن عملـه بوضع كل ملعقة في كل طبق . اسأل التلميذ : هل ما زال عدد الملاعـق نفس عدد الأطباق فإذا أجاب "نعم" فإنه يفهم مفهـوم الاحتفـاظ بالعـدد . (كوبلاند "Copeland" ، ١٩٧٩).

يعتبر عديد من المهتمين بتعليم الرياضيات أن فهم مفاهيم بياجيه (Piaget) كمتطلبات رسمية لتعلم الرياضيات ، كما أن عديد من المعلمين في رياض الأطفال والصف الأول بالمرحلة الأولى من التعليم الأساسي يُعلم الأطفال بطريقة مباشرة ليساعدهم على فهـم هذه المفاهيم ، وأكثر من ذلك يوصي بعض المسئولين أن يركز المعلمون على القصور في فهم الأطفال لهذه المفاهيم بالصوف اللاحقة ويقدموا تعليم علاجي لهم.

الاستعداد لمزيد من حقائق ومفاهيم متقدمة :

حينما يبدأ رسميا تعلم الحساب ، يجب أن يتقن المـتعلم للعمليـات والخصـائص / المبادئ (axioms) الأساسية لكـي يكتسـب المهـارات فـي التقـدير / الحسـاب (computation) وحل المشكلات. العمليات معروفـة بأنهـا : الجمـع ، الطـرح ، الضرب، والقسمة ، لكن المبادئ الأساسية (axioms) أقل ألفـة ، وقـد دون (آللـي "Alley" ، و ديشلر "Deshler" ، ١٩٧٩) المبادئ المهمة لأجل تعليم مهارات الحساب بصفة خاصة للأطفال ذوي مشكلات تعلم هي : (أ) خاصية الإبدال فـي الجمـع (ب)

خاصية الإبدال في الضرب ، (ج) خاصية التجميع (associativity) للجمع والضرب، (د) خاصية التوزيع (distributivity) للضرب على الجمع.

خاصية الإبدال في الجمع :

مهما كان ترتيب جمع نفس لعددين ، فإن حاصل الجمع يظل ثابتاً

أ + ب = ب + أ ، حيث أ ، ب ∈ ط (ط مجموعة الأعداد الطبيعية)

خاصية الإبدال في الضرب :

بغض النظر عن ترتيب الأعداد المطلوب إيجاد حاصل ضربهم ، فإن حاصل الضرب يظل ثابتا:

أ × ب = ب × أ ، حيث أ ، ب ∈ ط

مثلاً : ٧ × ٤ = ٤ × ٧

بغض النظر عن ترتيبات التجميع ، فإن ناتج الجمع لا يتغير :

الجمع (أ + ب) + جـ = أ + (ب + جـ) ، حيث أ ، ب ، جـ ∈ ط

مثلاً (٤ + ٣) + ٢ = ٤ + (٣ + ٢)

الضرب (أ × ب) × جـ = أ × (ب × جـ) ، حيث أ ، ب ، جـ ∈ ط

مثلاً (٥ × ٦) × ٢ = ٥ × (٦ × ٢)

خاصية توزيع الضرب على الجمع :

هذه القاعدة ترتبط بعمليتين :

أ (ب + جـ) = (أ × ب) + (أ × جـ) ، حيث أ ، ب ، جـ ∈ ط

مثال : ٥ (٣ + ٤) = (٥ × ٣) + (٥ × ٤)

العمليات العكسية Inverse operations :

تُنسب هذه الخواص (axioms) للعمليات التي تأثير عكسي ، وفيما يلي معادلات تعرض للعمليات العكسية :

الجمع والطرح : أ ، ب ، جـ ∋ ط

أ + ب = جـ	٣ + ٤ = ٧
جـ - أ = ب	٧ - ٣ = ٤
جـ - ب = أ	٧ - ٤ = ٣

الضرب والقسمة : أ ، ب ، جـ ∋ ط

أ × ب = جـ	٥ ×٨ = ٤٠
جـ ÷ أ = ب	٤٠ ÷ ٨ = ٥
جـ ÷ ب = أ	٤٠ ÷ ٥ = ٨

مستويات التعليم Learning levels

إن فهم ترتيب العمليات الأساسية والخواص (axioms) المنسوبة إليها والتي تؤثر على مهارات الحساب (computation) تساعد المعلم في تشخيص مشكلات تعلم الحساب والتخطيط .

إن معرفة مستويات فهم مفاهيم معينة في الحساب تكون ضرورية لتعلمه . ففي تقرير لدراسة أندرهيل (Anderhill, at al., 1980) أشير إلى عديد من المستويات في تعلم الخبرات الرياضية هذه المستويات أساسا هي : المحسوس / واقعي (ثلاثي الأبعاد) نصف المحسوس (Semi - concrete)، المجرد (abstract).

يشمل المستوى الملموس تناول الأشياء باليد . إن هذا المستوى من الممكن استخدامه لمساعدة المتعلم في إجراء العمليات الحسابية بيده عمليا .

عند هذا المستوى يركز المتعلم على كل من تبادل الأشياء باليد والعمليات الرمزية التي تصف التبادل

(أندرهيل وآخرون "Anderhill at al." ،١٩٨٠) . على سبيل المثال ، عند تعلم مشكلات الجمع التي تشمل ما مجموعه ٨ ، يمكن أن يكون النشاط الملموس بتكوين ثمانية مجموعات من المكعبات الخشبية الصغيرة التي يعبر اتحاد مجموعها عن العدد ٨ (٦ + ٢ ، ٥ + ٣ ، وهكذا) . وفي تعلم يشتمل على التناظر الأحادي عند المستوى الملموس يمكن يوزع المعلم كتاب لكل طفل بالحجرة .

ويعرض بعض المتعلمين عن حاجتهم إلى أنشطة للمستوى الملموس للعد على أصابعهم عندما يطلب منهم مشكلات جمع بسيطة . إن الخبرات الملموسة مهمة لتعلم المهارات عند كل المستويات في هرمية الحساب .

ويؤكد دنلاب وبرننان (Danlap and Brennen, 1979) على استخدام وسائل معينة يمكن أن يتداولها المتعلم بيده مثل مكعبات خشبية صغيرة ، بلى ، شفاطات العصائر .... الخ .

ويجب عدم استعمالها للعبث ، وفيما يلي بعض الإرشادات :

١- يجب أن يبدأ المتعلم بخبرات محسوسة ثم شبه المحسوسة قبل الخبرات المجردة .

٢- أن الهدف الأساسي من وسائل المعالجة باليد يكون لمساعدة الأطفال على فهم وبناء تصور للعمليات الرياضية .

٣- يجب أن يعرض النشاط عرض صحيح للعملية المطلوب أن يتقنها المتعلم .

٤- يلزم استخدام وسيلة معينة واحد – في المعالجة بالتناول باليد مثل المكعبات / البلي/ شفاطات العصائر/ ...عند تعليم مفهوم .

٥- يجب أن نستخدم الوسيلة فرديا ، أي كل تلميذ على حده .

٦- يجب أن تشتمل خبرة المعالجة باليد على تحريك للأشياء ، فيحدث تعلم التلميذ في طبيعة تحريكه للأشياء وليس من الأشياء ذاتها .

ويؤكد (Connolly, 1982) على أن المفتاح للخطوات المبكرة في برنامج تعليم الرياضيات للمبتدئين يكون من خلال العمل باليد (hand - on) للأنشطة المصممة لذلك خصيصا مثل : استخدام مكعبات، كتل خشبية مخصصة ، أوراق اللعب – كوتشينة – ، أكواب بلاستيكية ، قطع من النقود المعدنية والورقية ..... الخ . فمن خلال الخبرة المباشرة للتعامل باليد مع هذه الأدوات يكتسب المتعلمين تدريب في الهندسة ، العد ، إجراء عمليات الجمع/ الطرح/ القياس/والنقود .

يشمل المستوى نصف الملموس/المحسوس العمل مع شرح عناصر في أداء مهام رياضية ، فقد تشتمل العناصر على نقط ، خطوط ، صور الأشياء ، يُقسم بعض التربويين هذا المستوى إلى نصف المحسوس ونصف المجرد (Underhill et al., 1980)، فيشير نصف المحسوس إلى استخدام صور لأشياء حقيقية بينما يشمل نصف المجرد على التحدث عنها أو ذكرها فقط.

يوجد عديد من التلاميذ ذوي صعوبات تعلم تحتاج إلى تدريب عند هذا المستوى لإتقان حقيقة أو مفهوم ، فيلجأ بعض المتعلمين إلى الاعتماد في هذا المستوى على التعبير بالرسم ، على سبيل المثال:

٥ + ٦ = ...، ٤ × ٢ = ...

قد يتبع المتعلم السلوك التالي :

///// //////	٥ ٦+ ١١	xx xx xx xx	٤ ٢× ٨

وهو سلوك عند مستوى نصف المحسوس ، حيث يكون التركيز على بناء مشترك بين نماذج بصرية وعمليات رمزية .

أما المستوى المجرد فيشتمل على استخدام أسماء الأعداد (numeral) فالطالب ذوي صعوبات تعلم يحتاج إلى خبرات عديدة عند المستوى المحسوس وشبه المحسوس قبل أن يستخدم أسماء الأعداد بفاعليه.

[اسم العدد (numeral) ، يقصد به شكل / صورة العدد ، فالعدد ٢ يعبر عنه بأشكال وصور مختلفة مثل : ٢ ، اثنين ، // ، two ، II ، •• ، فجميعها أسماء لنفس العدد ٢]

التقويم الرسمي للحساب :

يتم التقديم الرسمي للحساب بالدول الأجنبية الأوربية باستخدام الاختبارات المنشورة – اختبارات مرجعية المعيار ، واختبارات مرجعية المستوى ، اختبارات التشخيص ، اختبارات مسحية (Survey) وأدوات التشخيص.

تعتبر الاختبارات التشخيصية مهمة جدا في حالة التلاميذ ذوي مشكلات تعلم إذ أنه في ضوء تحليل نتائج التطبيق يقوم المعلم بالتخطيط والإعداد للعلاج المناسب ، ومن أمثلة هذه الاختبارات : اختبار ستانفورد التشخيصي للرياضيات (SDMT)

(Stanford Diagnostic Mathematics test, Beatty , Madden , Gardner & Karison, 1970), Publisher : Harcourt Brace Jaranich, U.S.A

الاختبارات المسحية : هي اختبارات تحصيلية مرجعية المعيار أو المستوى تغطي العديد من المجالات الأكاديمية ، ويقسم كل مجال من هذه المجالات إلى مجموعة مهارات ، وعلى سبيل المثال : العنوان: موجز اختبار التعلم بحجرة الدراسة (Koeing & Kunzlman, 1980) Classroom learning Screening Manual والناشر : (Charles E. Merrill) شارلز و ميريل بالولايات المتحدة الأمريكية .

مجالات التقويم : اشتملت الأسئلة مجالات مهارات ما قبل جمع الأعداد ، حقائق الجمع، حقائق الطرح ، حقائق الضرب ، وحقائق القسمة ، بواسطة المقسوم عليه ٩ .

تعليقات : يستخدم في هذا المقياس ، السبر لتقويم كل حقيقة ، والمطلوب أن يختار المتعلم الإجابة الصحيحة من بين عدة استجابات وتسجل عدد استجاباته الصحيحة في كل دقيقة ، ويوصى بتحديد مستوى معياري للأداء .

الاختبارات التشخيصية :

تعتبر الاختبارات التشخيصية الأكثر مناسبة لتحديد مشكلات معينة في الحساب ، ومن الاختبارات الشهيرة في هذا المجال سلسلة اختبارات دستون (Adston) للمهارات الرياضية.

[Asdton Mathematics skill series; Readiness for operation, (Adams & Sauls, 1979); Adston Mathematic, skill series : common Factions (Adams, 1979); Aston Mathematics skill series : working with whole Numbers, (Adams & Ellis, 1979); Adston Mathematics skill series: Decimal Numbers (Becson & Pellegrin, 1979)]

Publisher : Adston Educational enterprise , U.S.A

مستويات الصفوف من الحضانة حتى الثالثة الثانوي حسب مناسبة حاجة المتعلم.

Grade levels : k-12 as appropriate for individual needs.

مجالات التقويم : العمليات الأربعة (+ ، - ، × ، ÷) في مجال الاستعداد للحقائق وإجراء العمليات على مجموعة الأعداد الكلية ومجموعة الأعداد النسبية.

تعليقات : يوجد مواد إضافية في مجالات العمليات ، حل المشكلات ، وما قبل الجبر (Parealgebra)

وأشار أندرهيل وآخرون (Anderhill et al., 1980) إلى أن استخدام الأنواع الثلاثة من اختبارات الاستعداد على أسئلة في مستوى نصف المحسوس تكون مفيدة في تشجيع المعلم للبحث عن أنماط وتقديم مجموعات في تعليم تصحيحي (corrective teaching) ومع ذلك فإن أسئلة الاختبارات المسحية تكون عند المستوى المجرد ، وأبعد من ذلك ، لا يوجد نص عن تقويم مجالات القيمة المكانية ، النقود ، الوقت ، والقياس .

وفيما يلي جدول (٤-١) لبيان قائمة تحليل أخطاء المتعلمين في عمليات الجمع ، والطرح، والضرب ، والقسمة ، وأسبابها

جدول (٤-١)

بيان قائمة بأخطاء المتعلمين في عمليات الجمع ، والطرح ، والضرب ، والقسمة ، ومقترحات لمعالجتها

نوع الخطأ	السبب
• الجمع	
- أخطاء في التجميع	- عدم الاعتبار للقيمة المكانية
- العد	- أخطاء في قراءة الأعداد
- إضافة العدد المحمود مؤخراً	- إضافة عشرة واحدة أو أكثر
- نسيان إضافة العدد المحمول	- أتي من تجميع غير معروف من تجميع يألفه
- كتابة العدد الذي يحمله	- يترك الذي كتبه ويضيف السابق له
- حمل عدد خطأ	- استخدام ورقة خارجية أو مسودة .
- توزيع الإعداد إلى أجزاء	- جمع نفس الرقم لخانتين
- فقد مكان العمود الذي يجمعه	- إضافة نفس العدد مرتين
- الاعتماد على النظر	- حذف رقم أو أكثر
- استخدام عملية أساسية خطأ	- كتابة العدد المحمول مكان الإجابة
• الطرح	
- إهمال عدد	- أخطاء تعود إلى وجود صفر في المطروح منه
- يخفض من المطروح عند الاستلاف	- عندما لا يسمح بالاستلاف
- العد	- غير ضروري
- ينقص من المطروح مرتين عند الاستلام	- يكرر نفس العدد عند الانتقال لطرح العدد بالخانة التالية في العدد
- طرح المطروح منه من المطروح	
- الجمع بدلا من الطرح	- خطأ يرجع إلى المطروح والمطروح منه

السبب	نوع الخطأ
بهما نفس الرقم - استخدام المطروح أو المطروح منه كباقي - عكس الأرقام في الباقي - يزيد رقم المطروح منه بعد الاستلاف - اعتمد على أساس أن الطرح عملية عكسية للضرب	- خطأ في القراءة - استبعاد عمود - استخدام الجمع بالمحاولة والخطأ
- أخطاء في القراءة - حذف أرقام في الناتج - خطأ في كتابة الناتج - عَد دون جمع الرقم المحمول - استمر في الضرب دون اعتبار لوجود الصفر ولم ينقل خانة - عكس الأرقام في الناتج	• الضرب - أخطاء في إضافة عدد محمول - كتابة صفوف من الأصفار - حمل عدد خطأ - نسيان الحمل - خطأ نتيجة وجود صفر في المضروب فيه - الضرب عن طريق الجمع
- الوصول للإجابة الصحيحة بمدخل خطأ - تجميع عدد كبير من الأرقام بالمقسوم - خطأ في القراءة - استخدام المقسوم أو المقسوم عليه كخارج قيمة - إيجاد خارج القسمة بواسطة الإضافة - عكس المقسوم والمقسوم عليه - استخدام رقم بالمقسوم مرتين - بدأ يقسم المقسوم إلى وحدات من المقسوم	• القسمة - خطأ في المدخل المستخدم لإيجاد القسمة مثل $\frac{١٦}{٦٤}$ حذف ٦ في البسط والمقام. - خطأ في الطرح - خطأ في الضرب - استخدام باقي أكبر من المقسوم عليه - وجود خارج القسمة بمحاولة الضرب

نوع الخطأ	السبب
- إهمال استخدام الباقي داخل المسألة - استخدام قسمه مختصره بدلا من القسمة المطولة - حذف وضع الصفر في خارج القسمة	عليه

تحليل أنماط الأخطاء :

يجب اعتبار الأخطاء لكل متعلم على حدة ، ومع ذلك يكون من المفيد فحص أنماط الأخطاء التي يقع فيها التلاميذ بالصفوف المختلفة ، ففي دراسة روبرتس (Roberts, 1968) للأخطاء في الجمع بالصف الثالث الابتدائي قد حدد أربعة مجموعات أخطاء هي :

١- عملية خطأ ، مثل ، التلميذ يطرح بدلا من أن يجمع.

٢- خطأ حسابي واضح ، أن يطبق التلميذ العملية الصحيحة ، لكن يحدث خطأ في استدعاء حقائق عد أساسية.

٣- خوارزم / مدخل معيب (defective algorithm) ، يشمل المدخل خطوات معينة لنتوصل إلى نتيجة العملية حسابية ، على سبيل المثال : إذا جمع ٢٤ + ١٦ بإضافة كل عدد دون اعتبار للقيمة المكانية له ، فيجرى الآتي: "٤ + ٢ + ٦ + ١ = ١٣" ، فإنه استخدم مدخل أو خوارزم معيب ، وهنا استخدم التلميذ العملية الصحيحة واستدعى الحقائق الأساسية .

٤- إجابة عشوائية : في الإجابة علاقة بين عملية حل المشكلة والمشكلة ، على سبيل المثال : قد يحتوي الاستجابة العشوائية على تخمينات لا تشتمل حتى على تقديرات.

وقد قرر روبرتس (Roberts, 1968) أن أخطاء الإهمال في الأعــداد وضـــعف استدعاء حقائق الجمع والضرب ، بنفس التكرار في كل مستويات القدرة، وقد ظهــرت الاستجابات العشوائية والعمليات الخاطئة مرارا مع المتعلمين ذوي قدرة منخفضة.

وفي دراسة قام بها لانكفورد (Lankford, 1972) وجد أن عدد من الأخطاء يرجع إلى استخدام خوارزم / مدخل معيب.

وفيما يلي عرض لأنماط أخطاء معينة :

١- أن جمع الآحاد والعشرات يسجل كل منها دون مراعاة للقيمة المكانية :

٨٣	٦٦
٦٧+	٢٩+
١٤ ١٠	٨١٥

٢- جمع كل الأرقام معا (خوارزم معيب ودون اعتبار للقيمة المكانية) :

٦٧	٥٩
٣١+	١٢+
١٧	١٦

٣- عند جمع عدد مكون من رقمين مع عدد مكون من رقم واحد ، يقوم التلميذ بجمـــع العدد المكون من رقم واحد مرتين - جمعه مع الآحاد ومع العشرات :

	٦٨	٧٣
مثل :	٨+	٩+
	١٥٦	١٧٢

٤- يطرح العدد الأصغر من العدد الأكبر دون مراعاة لموقع العدد :

٧٦١	٦٢٧
٤٨٩-	٤٨٦-
٣٢٨	٢٦١

٥- عندما تتطلب إعادة التجميع أكثر من مرة ، لا يطرح الكمية المناسبة مـــن العمـــود الذي استلف منه في المرة الثانية

٥٦٣	٥٢٣
٣٨٢-	٣٦٦-
٢٨١	١٦٧

٦- العدد المحمول من تاريخ الضرب يضاف للعدد بخانة العشرات قبل أداء عملية الضرب:

٤٦	١٧
٨ ×	٤ ×
٦٤٨	١٢٨

٧- العدد المحمول من تاريخ الضرب لا يضاف إلى العدد الناتج من ضرب العدد بخانة العشرات في المضروب × العدد المضروب فيه :

٤٣	٣٦
٦ ×	٩ ×
٢٤٨	٢٧٤

٨- عكس المقسوم والمقسوم عليه : على سبيل المثال :

يفكر التلميذ ٨ ÷ ٤ ، ٤ ÷ ٢ بدلا من ٤٠ ÷ ٨ ، ٢٠ ÷ ٤

٢	٢
٨ ⟌ ٤٠	٤ ⟌ ٢٠

٩- حذف الصفر من خارج القسمة

٢١
٦ ⟌ ١٢٠٦
١٢٠٠
٠٠٦
٦
٠٠

مشكلات القيمة المكانية :

يبرز العديد من الأخطاء الحسابية نتيجة للفهم الخاطئ للقيمة المكانية للرقم وقام ليبور (Lepore, 1979) بتحليل أخطاء الحساب لدى ٧٩ من الصغار معتدلي الإعاقة (المورون – درجة ذكائهم ٧٠ – ٥٠ بمقياس ستانفورد) .

تراوحت أعمارهم ما بين ١٢ – ١٤ من السنوات . وجد أن نمط الخطأ المتكـرر لديهم هو إعادة التجميع / تجميع مرتين (مثل : ٢٨ + ٣ = ٦١) وهذا المدخل يتطلب فهما للقيمة المكانية .

وبالرغم من أن مفهوم القيمة المكانية يقوم في الصفوف الأولية ، إلا أن التلاميذ بكل الأعمار يستمروا في عمل أخطأ لأنهم غير قادرين على فهم أن نفس الـرقم (Digit) يعبر عن قيم مختلفة اعتمادا على مكانة / موقعه في العدد .إن عديد من أنماط الأخطاء سابقة الذكر يعكس فهما خاطئا للقيمة المكانية .

أساليب / تكنيكات المقابلة الشخصية :

تقدم المقابلة الشخصية بالمعلومات الضرورية لتحديد ما مهارات الحساب الـلازم تعليمها للتلميذ وكيف تعلم له . يشرح التلميذ في هذا الأسلوب / التكنيك عمليات تفكيره التي تتم أثناء حلة للمشكلة الحسابية . وعادة يستخدم هذا الأسلوب / التكنيك فـي إدارة اختبارات تشخيصية في الحساب .

تمكن المقابلة الشخصية المعلم من تحديد مشـكلات معينـة ، أنمـاط أخطـاء أو استراتيجيات حل المشكلة في الحساب .

وفيما يلي عينة لمقابلة شخصية تشرح كيف أن هذا المدخل يثمر معلومات مهمة:

أعطى المعلم ثلاثة مسائل ضرب للطفلة سارة

وقال لها : أوجدي حاصل الضرب واذكري لي

كيف توصلت للإجابة عنها ؟

أجابت سارة عن المسائل كما يلي :

٢	٤	٣
٢٧	٣٦	٤٤
٤ ×	٧ ×	٨ ×
١٦٨	٤٩٢	٥٦٢

ففي المسألة الأولى شرحت سارة ، ٧ مكررة ٤ مرات تساوي ٢٨ ، لذا كتبت ٨ هنا وحملت ٢ .

٢ + ٢ = ٤ ، ٤ مكررة ٤ مرات تساوي ١٦ ، لذا وضعت ١٦ هنا . واتبعت في شرحها للمسألتين الأخريين بنفس المنطق .

بالاستماع إلى سارة وملاحظتها أثناء حل المسائل ، حدد المعلم نمط خطأ سارة : أنها تجمع العدد المحمول لخانة العشرات قبل ضرب . رقم العشرات (٢) في العدد المضروب (٢٧) في العدد المضروب فيه (٤) . بعد تحديد نمط خطأ سارة وأصله ، يمكن أن يخطط المعلم لتعليم علاجي لبناء فهم عملية الضرب .

فبدون المقابلة الفردية قد يخطط المعلم لتعليم الحقائق الأساسية للضرب .

إن المقابلة الشخصية تقدم فرصة ممتازة للمعلم لتقدير اتجاه المتعلم نحو الحساب . بالإضافة إلى ملاحظة اتجاه التلميذ أثناء فترة المقابلة الشخصية يمكن أن يفحصه المعلم من خلال التعبير الشفوي للتلميذ أثناء أداء المهمة .

ففي هذا النشاط يبدأ المعلم بالعبارة ويقدم التلميذ بإكمالها :

١- الحساب بالنسبة لي يكون ______ جدا .

٢- أفضل المواد الدراسية هو ______ .

٣- أثناء دروس الحساب أشعر ______ .

ومهما يكون صدق نتائج التشخيص فإنه يعتمد على كيف المبادلة /التواصل بين المعلم والمتعلم . يجب أن يتأكد المعلم من وجود صلة ووئام بحيث يشعر المتعلم بحريته في الاستجابة بأمانة أثناء المقابلة الشخصية .

وفيما يلي بعض الإرشادات العامة التي يجب أن يراعيها المعلم أثناء المقابلة الشخصية:

١- أن يبني المعلم صلة / وئام مع المتعلم وأن يكون متيقظا اتجاه التلميذ نحو الحساب، ويكون غالبا من المفيد أن يبدأ بأسئلة يسهل على التلميذ الإجابة عنها .

٢- أن يركز المعلم على مجال مشكلة المتعلم التي يعاني من صعوبة في تتبع مهارة أدائها . وبخصوص مجال مشكلة واحدة في كل جلسة / مقابلة شخصية مع الطفل .

(على سبيل المثال : جمع كسور اعتيادية مختلفة المقامات)

٣- أن يسمح المعلم للتلميذ بالحرية في حل المشكلة بأسلوبه الخاص ..

٤- أن يسجل المعلم عمليات تفكير التلميذ ، ويحلل أنماط الأخطاء ، وأساليب / تكنيكات حل المشكلة التي استخدمها التلميذ .

٥- عند اكتشاف المعلم نمط خطأ أو أسلوب حل مشكلة ، على المعلم أن يقدم أنشطة علاجية لتقويم مستوى فهم التلميذ .

ويفضل أن تشمل هذه الأنشطة على مهام عند المستويات نصف المحسوسه والمحسوسة، ولمزيد من التفاصيل عن المقابلات الشخصية التشخيصية ، يمكن أن يرجع القارئ إلى (Lankford, 1975 and Underhill etal., 1980)

بناء اختبارات من إعداد المعلم : Teacher - constructed

إن بناء اختبارات من إعداد المعلم تكون أساسية للتعليم الفردي للحساب Individualized arithmetic instruction فتمكن المعلم من تحديد المشكلات ، تحدد مستويات الفهم ، مراقبة تقدم المتعلم ذي صعوبة التعلم .

يوجد عديد من أنماط البناء ، فالنمط الذي يختاره المعلم يعتمد على هدف التقويم ، لكي يحدد المعلم مجالات مشكلة معينة ، عليه أن يبني اختبار مسمى (a survey test) ذات مستويات متعددة من الصعوبة . وفيما يلي أربعة خطوات تفصيلية لبيان كيفية بناء واستخدام هذا النوع من الإختبار .

١- اختر هرمية (a hierarchy) تشتمل على محتوى المجال المراد تقويمه . قد تأتي هذه الهرمية من سلسلة برنامج حساب ، إرشادات منهج ، أو كتاب مدرسي . يوجد عينة من هرمية الحساب بملحق (أ) .

٢- حدد على أي سعة من المهارات تحتاج أن تقوم . فحيث أن الهرمية تشتمل على مدى عريض من المهارات ، فإنه يجب على المعلم أن يختار أي المهارات بحاجة إلى التقويم مع التلميذ الفرد ، ويتم ذلك بواسطة اختبار أداء التلميذ على اختبارات منشورة وبتحليل محتوى المنهج بكل صف دراسي ، وبتحديد السعة يجب على المعلم أن يبدأ بالأسئلة التي يكون من السهل أن يجيب عنها التلميذ ثم ينتقل إلى المسائل الأكثر صعوبة.

٣- يعد المعلم مسائل لكل مهارة داخل مدى المهارات المختارة ، يصمم الاختبار المسحي لتقدير كفاية أداء التلميذ داخل الهرمية ، وإذا استخدم مدخل معيار عدم تحديد الوقت ، فيكون من الجيد أن يشتمل التدريب على ثلاثة أسئلة لكل مهارة ويشترط أن يكون ٦٧ – ١٠٠% كمعيار للإتقان. (Underhill et al ., 1980)

٤- يقوم المعلم بتصحيح الاختبار ويُفسر أداء التلميذ ، فيبدأ المعلم بأسهل أسئلة لمهارة ويطبق معيار إتقان التلميذ لها عندما يعطي إجابتين صحيحتين عن سؤالين من ثلاثة أسئلة في كل دقيقة وعندما لا يحصل التلميذ على الإتقان ، يلزم على المعلم عند ذلك أن يُحلل أداء التلميذ (الإهمال ، خوارزم خاطئ ، قصور في الحقائق الأساسية ... وهكذا) لتحديد أي مهارة يلزم لتعليمها التلميذ.

كما يمكن أن ستخدم الاختبار لمراقبة تقديم المتعلم ، وفيما يلي اختبار تقويم في القسمة مبين بجدول (٤-٢)

جدول (٤-٢)

بيان اختبار مسحي : قسمة أعداد كلية

المهارة　　　　　　　　　　　　　　المعيار (النسبة المئوية ٦٧ / ١٠٠%)

١- ضع دائرة حول المسائل التي تتطلب إجراء عملية قسمة.

٤ ٢+	٦ × ٣	٦ ÷ ٢	٧ - ٤	٦ / ٢
٤ ⟌ ١٦	٧ × ٤	٨ ÷ ٢	٩ / ٤	١٣ ×٧
٤ × ١	٦ ٢-	٨ ⟌ ٦٤	٦ + ٢	٩ = ٣

٢- اكتب الحقائق الأساسية لناتج القسمة عندما يكون المقسوم عليه هو : ١

١ ⟌ ٨　　　　١ ⟌ ٥　　　　١ ⟌ ١　　　　☐

٣- اكتب ناتج قسمة الحقائق التالية :

٤ ⟌ ٣٦　　　　٦ ⟌ ٤٢　　　　٨ ⟌ ٥٦　　　　☐

٤- اكتب ناتج قسمة حقيقة قسمة عدد على نفسه ، دون الصفر :

٧ ⟌ ٧　　　　٢ ⟌ ٢٠　　　　١ ⟌ ١　　　　☐

٥- أوجد خارج القسمة والباقي في كل مما يأتي :

٣ ⟌ ٧　　　　٤ ⟌ ٧　　　　٢ ⟌ ٩　　　　☐

٣ ⟌ ١٨　　　　٦ ⟌ ٣٩　　　　٨ ⟌ ٧٤　　　　☐

٦- أوجد خارج القسمة في كل مما يأتي :

٣ | ٩ ‏ ‏ ‏ ٩ | ٩٠ ‏ ‏ ‏ ٣ | ٩٠٠ ‏ ‏ ‏ ☐

٤ | ٨ ‏ ‏ ‏ ٤ | ٨٠ ‏ ‏ ‏ ٤ | ٨٠٠ ‏ ‏ ‏ ☐

٧- أوجد خارج قسمة مقسوم مكون من ثلاثة أرقام ومقسوم عليه مكون من رقم واحد في كل مما يأتي :

٨ | ٦٣٨ ‏ ‏ ‏ ٤ | ٤٦١ ‏ ‏ ‏ ٣ | ٢٦٢ ‏ ‏ ‏ ☐

٨- أوجد خارج قسمة مقسوم مكون من عدد من الأرقام ومقسوم عليه مكون من رقم واحد في كل مما يأتي :

٧ | ٤٧٨٦٤ ‏ ‏ ‏ ٦ | ٢٧٨٣ ‏ ‏ ‏ | ٥٧٨٣٤٨ ‏ ‏ ‏ ☐

٩- أوجد خارج قسمة مقسوم مكون من ثلاثة أرقام ومقسوم عليه مكون من رقمين في كل مما يأتي:

٤٠ | ٨٦١ ‏ ‏ ‏ ٣٠ | ٥٧٠ ‏ ‏ ‏ ١٠ | ٤٧٨ ‏ ‏ ‏ ☐

١٠- أوجد خارج القسمة عندما يكون المقسوم عليه ١٠٠ ، ١٠٠٠ ، في كل مما يأتي :

١٠٠ | ٦٨٥ ‏ ‏ ‏ ١٠٠ | ٤٣٦٠ ‏ ‏ ‏ ١٠٠ | ٩٧٣ ‏ ‏ ‏ ☐

١٠٠٠ | ٦٤٨٧ ‏ ‏ ‏ ١٠٠٠ | ٩٩٤٩٠ ‏ ‏ ‏ ١٠٠٠ | ٧٤٣٠ ‏ ‏ ‏ ☐

١١- أوجد خارج قسمة عدد مكون من ثلاثة أرقام على عدد مكون من رقمين في كل مما يأتي :

٢٧ | ٦٨٥ ‏ ‏ ‏ ٣٨ | ٩٧١ ‏ ‏ ‏ ١٤ | ٢٤١ ‏ ‏ ‏ ☐

١٢- أوجد خارج قسمة عدد مكون من عدد من الأرقام على عدد مكون من عدد من الأرقام في كل مما يأتي :

٦٤٩ | ٧٨٤١ ‏ ‏ ‏ ٣٦٤١ | ١٠٠٨٧٧ ‏ ‏ ‏ ٢٤٧ | ٨٩٧٣ ‏ ‏ ‏ ☐

وقد أشار ريزمان (Reisman, 1982) إلى أن كتابة أسئلة كل مهارة في كروت مُفهرسة يكون أحيانا أقل تهديداً / توعدا للمتعلم .

وعندما يُقيد المعلم درجات استجابات التلميذ على هذا الاختبار يحدد ما إذا كان التلميذ قد حصل على المعيار ٦٧% تحت كل مهارة ، فإن ذلك يبينه المعلم عن وجود

صعوبة معينة في المجال المعين موضوع التقويم ، ومن ثم يُعد المعلم الخطة العلاجية المناسبة ونوع التقويم اللاحق ، إنه من الشائع استخدام اختبار مسحي مثل ذلك المبين في جدول (٤-٢) لتحديد ماذا تعلم ، ومع ذلك فإن المعلم عندما يكون ماهراً في التقويم والتدريس، يمكن أن يبني اختبارات تشخيصية ليحدد مستوى فهم المتعلم ذوي صعوبات تعلم ، وبالرجوع لملحق (١) يمكن الاستعانة بالمجال والتابع في الحساب (scope and sequence) في بناء اختبارات غير رسمية في مجالات أخرى في الحساب.

وقد تشتمل الاختبارات التي يُعدها المعلم على عدد من الصيغ ، وفيما يلي بيان ببعضها.

١- حدد في المكان الخالي فيما يلي للأعداد قبل وبعد الأعداد المبينة حتى ١٠ .

١ ــــ ٣ ــــ ٥ ــــ ٧ ــــ

• املأ المكان الخالي فيما يلي :

قبل		بعد
ــــ	١٠	ــــ
ــــ	٩	ــــ
ــــ	٣	ــــ

٢- حدد العدد الأكبر أو العدد الأصغر للأعداد من ٠ حتى ١٠٠ باستخدام الرمز > ، < واكتبهم في ترتيب من الأصغر للأكبر المبينة :

٣٧	٩٣	٤٥	٢٤	٦٨	٨
الأصغر			الأكبر		

• أحط بدائرة حول العدد الأكبر في كل مما يأتي :

١٠٠ ٨٧	٥٣ ٣٥
٦ ١	٢٦ ٤٠

• ضع علامة < أو > في ○ بكل مما يأتي :

٢٣ ○ ٣٢ ٨ ○ ١٩ ٩٤ ○ ٦٧

١٣ ○ ٤٢ ٤٣ ○ ٢٩ ٦٥ ○ ٥٦

٣- تحديد القيمة المكانية للآحاد العشرات في كل من الأماكن الخالية فيما يأتي :

٣٦ = —— آحاد ، —— عشرات

٢٩ = —— آحاد ، —— عشرات

٧٠ = —— آحاد ، —— عشرات

• اكتب القيمة المكانية وقيمة الرقم الذي تحته خط في كل مما يأتي :

٤٦٢ = قيمة الرقم ——— ، القيمة المكانية ———

٢٨ = قيمة الرقم ——— ، القيمة المكانية ———

٤٨٤٣ = قيمة الرقم ——— ، القيمة المكانية ———

• أكمل ما يأتي :

٧ آحاد ، ٣ عشرات = ———

٤ عشرات ، ٥ آحاد = ———

٠ عشرات ، ٨ آحاد = ———

٤- أوجد مجموع الثلاثة أعداد ، كل منها مكون من رقمين ، التي يكون مجموع آحادها أكبر من ٢٠ في المسائل المبينة :

٢٦	٢١	٧٥	٢٩
١٨	٤٣	٣٨	٢٧
٤٧+	٩٢+	١٩+	٣٦+
.....	.....	.....	.....

٥- بيان إتقان مهارات الطرح :

أكمل :

٦	٩	٨	٧	٤
٣-	٥-	٠-	٤-	١-
.....	.....	.....	.....	.....

اكتب باقي الطرح :

٨ – ٣ = ــــ ، ٥ – ٢ = ــــ

٧ – ١ = ــــ ، ٩ – ٧ = ــــ

٦- تحديد تباين الكسور.

ضع دائرة حول العدد النسبي (الكسر) الذي يعبر عن العدد النسبي الأقل في كل زوج من الأعداد الكسرية (النسبية) الآتية :-

$\frac{١}{٢}$ $\frac{١}{٣}$ ، $\frac{١}{٦}$ $\frac{١}{٢}$ ، $\frac{١}{٤}$ $\frac{١}{٣}$

٧- اكتب الكسور بالحروف واسم العدد / رمزه ، شكله (Numeral forms) للكسور $\frac{١}{٢}$ $\frac{١}{٣}$ $\frac{١}{٤}$

• اكتب أعداد نسبية للمناطق المظللة في صيغة لغوية ، وصيغة رمزية أسفل كل مما يأتي :

ــــ ــــ ــــ

ــــ – ــــ ــــ – ــــ ــــ – ــــ

٨- حدد اسم الكسر للعد ١

املأ المكان الخالي في كل ☐

١ = $\frac{☐}{٨}$ ، $\frac{☐}{٤٣}$ ، $\frac{☐}{٢٥٦}$

يمكن أيضا أن يُعد المعلم أسئلة سبر (Prober) لتحديد المناطق / المجالات التي يعاني التلميذ فيها من مشكلات بالمنهج الدراسي ، ويُعرض بشكل (٤-١) مسائل سبر مختلفة في عملية الجمع ن ويوجد تسعة أسئلة في كل نوع من مما يأتي :

أ) الحقائق الأساسية للمجموع ٩ (أول سؤال ثم بعد ذلك كل رابع سؤال)

ب) مجموع عدد مكون من رقمين و عدد مكون من رقمين بدون حمل (السؤال الثاني كل رابع سؤال)

ج) مجموع عدد مكون من رقمين وعدد مكون من رقم واحد بدون حمل (السؤال الثالث ثم كل رابع سؤال)

د) حقائق أساسية لمجموع ١٨ (السؤال الرابع ثم كل رابع سؤال)

في هذا السبر ، يمكن أن يحصل المتعلم على درجة عظمى ٦٣ عندما يجيب عنها بإجابات صحيحة بدون خطأ ، وإذا حصل على درجة ٥٠ أو أكثر في الدقيقة بدون أخطاء فإنه يعتبر معيار مناسب للإتقان أما ، فإنه يلزم تحليل للمعلم معلومات ليقوم المعلم بتقدير لاحق لاستجابات المتعلم على ما افتقده عند استجابته على السبر في أول مرة، كذلك يحدد للمعلم المهارات اللازم مراقبة أداء التلميذ لها ومتابعته التقدم اليومي للتلميذ .

٨٧ ١+	٦ ٢+	٩ ٧+	٣٣ ٦+	٢٢ ٤١+ ...	٣ ٤+ .....
٣٣ ٥٢+	٤ ٥+	٨٢ ٥+	٤٣ ٣٦+	٧ ٢+	٥ ٨+ .....
٧ ٦+	٦٥ ٢٤+	٥٧ ٣٢+	٦ ٠+	٩ ٩+	٣١ ٧+ .....

٣١	٤	٦	٣٧	٨٢	٥
١٨+	٤+	٦+	٢+	١٣+	٢+
.....	.....	.....	.....	.....	.....

٧	٥٧
٩+	٢٣+
.....	.....

الاسم : .... التـــــــــاريخ :

....

عدد الأرقام الصحيحة : ....

عدد الأرقام غير الصحيحة : ....

أنماط الحقائق : ٠ – ٩

أنماط الحقائق : –١٨

تعليقـــات :

....

....

....

....

شكل (٤–١)

بيان بأسئلة سبر في الجمع بدون إعادة حمل .

تحليل اختبارات من إعداد المعلم :

كما سبق في مناقشة مبكرة ، أن تعلم حقائق الحساب وتقدم المفاهيم يكون من خلال ثلاثة مستويات من الفهم : المستوى المحسوس ، والمســتوى نصــف المحســوس ، والمستوى المجرد، ولما كانت معظم الاختبارات المنشورة تشتمل علــى أســئلة عنــد المستوى المجرد ، فعلى ذلك فهي لا تُظهر معلومات عن فهم الطلاب عند المســتويات نصف المحسوس والمحسوس.

إن مستوى فهم التلميذ يحدد ما إذا كان يحتاج إلى خبرات معالجة يدوية بالتناول ، خبرات محسوسة أو خبرات نصف محسوسة أو خبرات مجردة ، للحصول على المعلومات لأجل تخطيط التعليم فإنه يجب على المعلم أن يبني اختبارات تحليليه تركز على تحديد كل من الصعوبات ومستويات الفهم ، وفي الواقع أن أسئلة الاختبار عند المستوى المحسوس يجب أن تشتمل على أشياء حقيقة ، وعند المستوى نصف المحسوس يجب أن تزيل بصور ، يجب أن تستخدم أسماء الأعداد (numerals) في الأسئلة عند المستوى المجرد . والأمثلة المبينة التالية تساعد القارئ على بناء اختبارات حساب تحليلية في مهارة معينة بالمنهج الذي يدرسه التلميذ ذوي صعوبات تعلم . وأيضا ، الأنشطة التعليمية سوف يعرض لها بالفصل التالي بكل عملية من العمليات الأربعة (+ ، − ، × ، ÷) عند المستويات الثلاثة للفهم وبذلك يمكن أن تقدم إرشادات في بناء أسئلة تقويم .

أمثلة : مهارة : العد (١ − ٥)

المستوى المحسوس : عد المكعبات التالية

□ □ □ □ □

المستوي نصف المحسوس : أحط بدائرة حول خمسة مربعات من المربعات المبنية

□ □ □ □ □ □ □

المستوي المجرد : عد حتى خمسة وأحط العدد

مهارة : حقائق الجمع (٠−٩)

المستوي محسوس : اكتب حامل الجمع بالمربع الكبير

المستوي نصف المحسوس : اكتب حامل الجمع .

/////
///
\+

المستوى المجرد : اكتب حاصل الجمع .

٥
٣+
.....

مهارة : جمع الحقائق (٠ – ١٨)

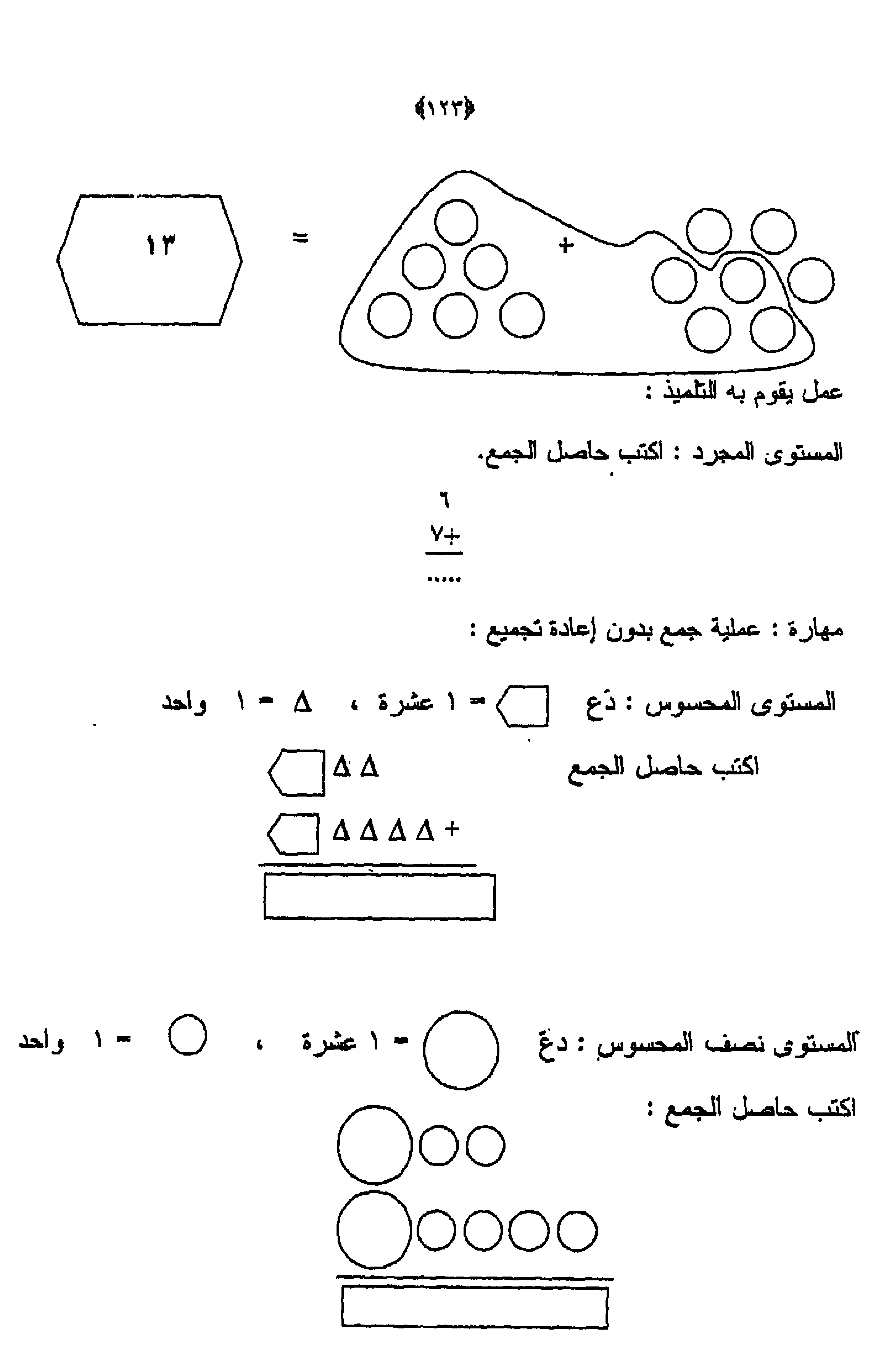
المستوى المحسوس : أعد توزيع الدوائر لتبين العشرات والآحاد ثم اكتب حاصل الجمع

\+ =

عمل يقوم به التلميذ :

\+ = ١٣

المستوى نصف المحسوس : ضع دائرة حول العشرات ثم اكتب المجموع .



عمل يقوم به التلميذ :

المستوى المجرد : اكتب حاصل الجمع.

٦
٧+
.....

مهارة : عملية جمع بدون إعادة تجميع :

المستوى المحسوس : دَع ⬠ = ١ عشرة ، Δ = ١ واحد

اكتب حاصل الجمع

⬠ Δ Δ
⬠ Δ Δ Δ Δ +

المستوى نصف المحسوس : دَع ◯ = ١ عشرة ، ○ = ١ واحد

اكتب حاصل الجمع :

المستوى المجرد : اكتب حاصل الجمع :

١٢
١٤+
.....

مهارة : الجمع مع إعادة تجميع وحدات وعشرات :

المستوى المحسوس : اكتب حاصل الجمع باستخدام خيط / دوبارة لوضع الوحدات في مجموعة .

دع ▭ = ١ عشرة ، □ = ١ واحد

٥٣

المستوى نصف المحسوس : اكتب حاصل الجمع وأحط لتجمع الوحدات.

٥٣

المستوى المجرد :

١٦
٣٧+
.....

شكل ( ) بيان تجميع تلميذ للوحدات ، العشرات ، والمئات

شكل ( ) بيان كيفية إعادة التجميع لأداء الطرح .

• مهارة الجمع مع إعادة تجميع وحدات ، عشرات ، ومئات :

المستوى المحسوس : دع [ ] = ١ مائة ، [ ] = ١ عشرة ، [ ] = واحد

اكتب حاصل الجمع واستخدم خيطاً لبيان عملك .

شكل (٤-٢) يعتبر كمثال لعمل التلميذ مع هذا النوع من التجميع .

المستوى نصف المحسوس : استخدم لوحة القيمة المكانية لبيان عملك ، اكتب المجموع.

مئات	عشرات	آحاد
//	//////	//////
/	/////	///////
/	/	

المستوى المجرد اكتب حاصل الجمع .

$$\begin{array}{r} ٢٦٦ \\ +١٥٧ \\ \hline ..... \end{array}$$

• مهارة : حقائق الطرح الأساسية .

المستوى المحسوس : أكتب الفرق أو باقي الطرح

△△ △△△ △△ − △ ◁ ▽ = △

المستوى نصف المحسوس : اكتب الفرق أو باقي الطرح

/ / / / / / /

- / / /

المستوى المجرد : اكتب الفرق أو باقي الطرح

٧

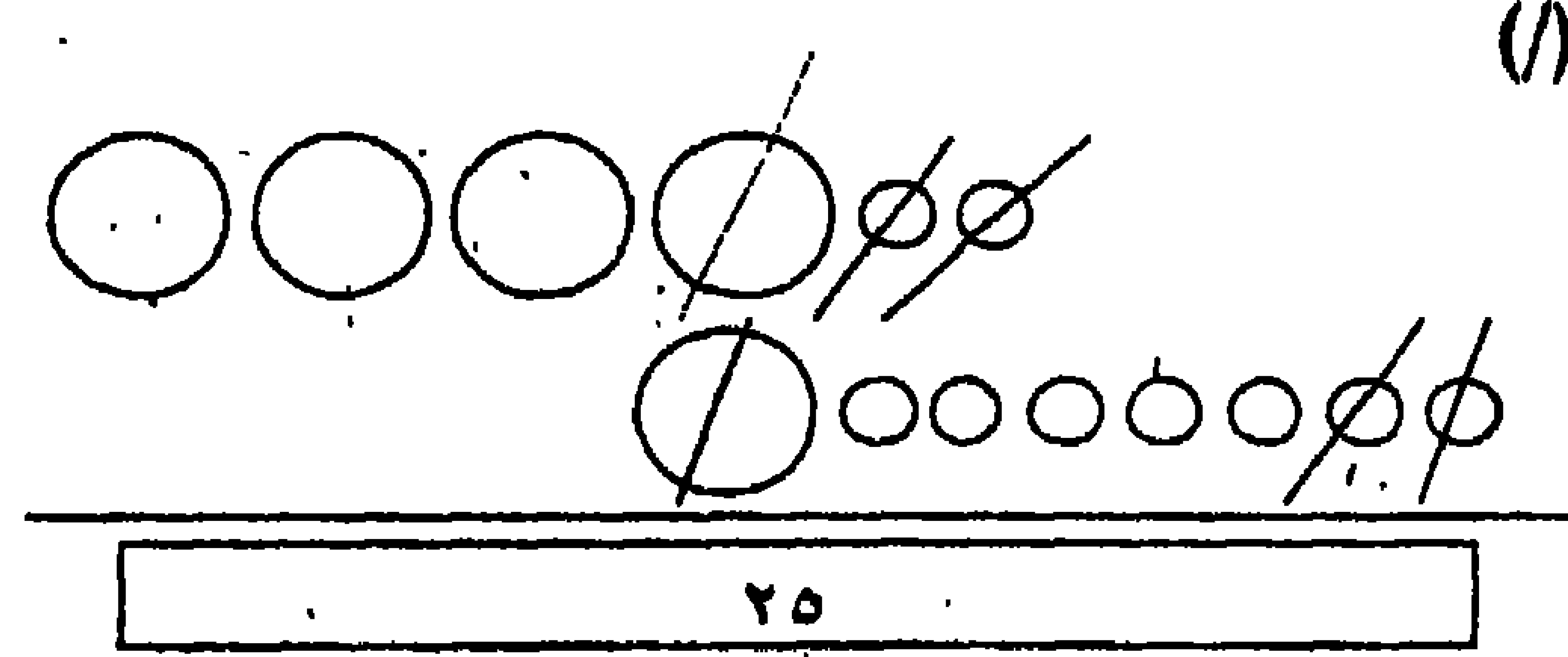
٣ -

......

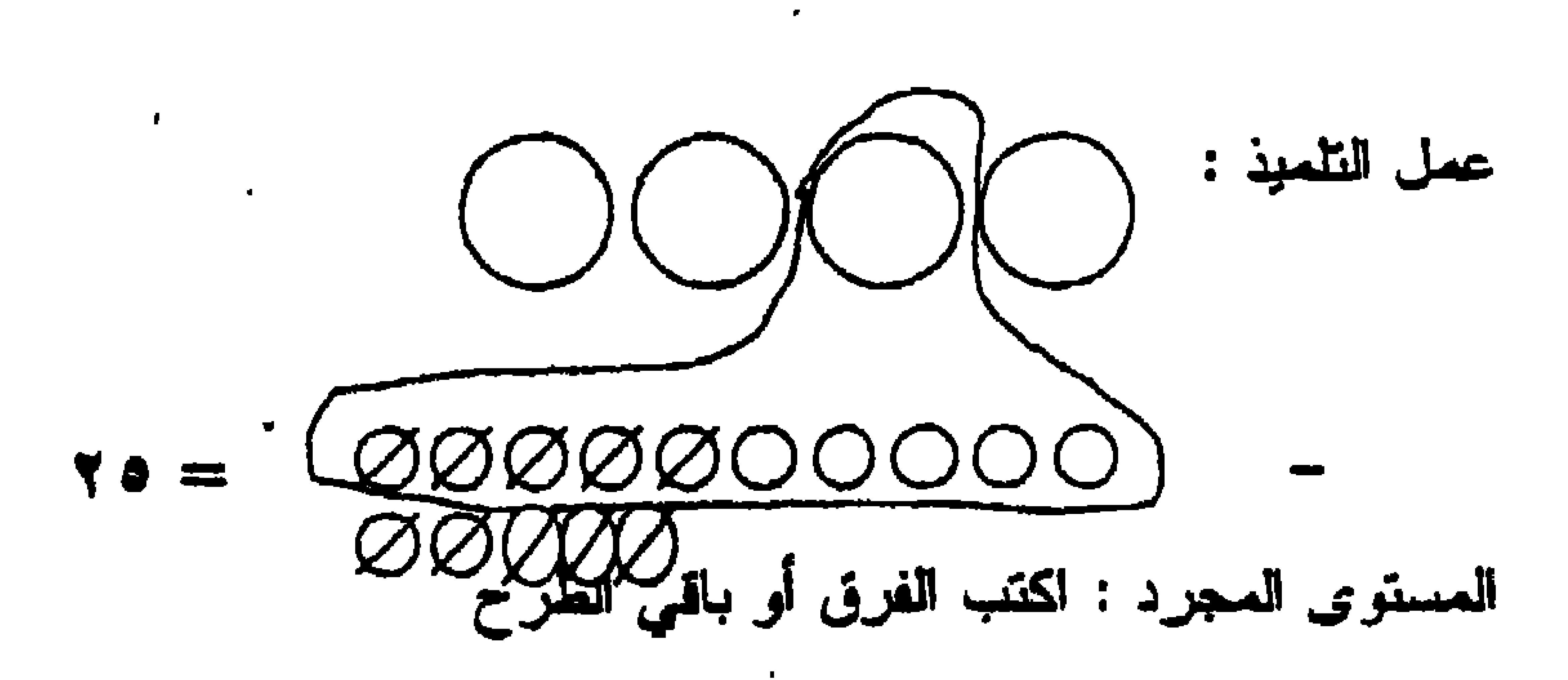
مهارة الطرح مع إعادة التجميع :

المستوى المحسوس : اكتب الفرق أو باقي الطرح بواسطة إعادة ترتيب الدوائر باستخدام خيط لتبين عملك كما هو مبين في شكل (٤-٣)

المستوى نصف المحسوس : اكتب الفرق أو باقي الطرح وبين عملك بوضع العلامة (/)



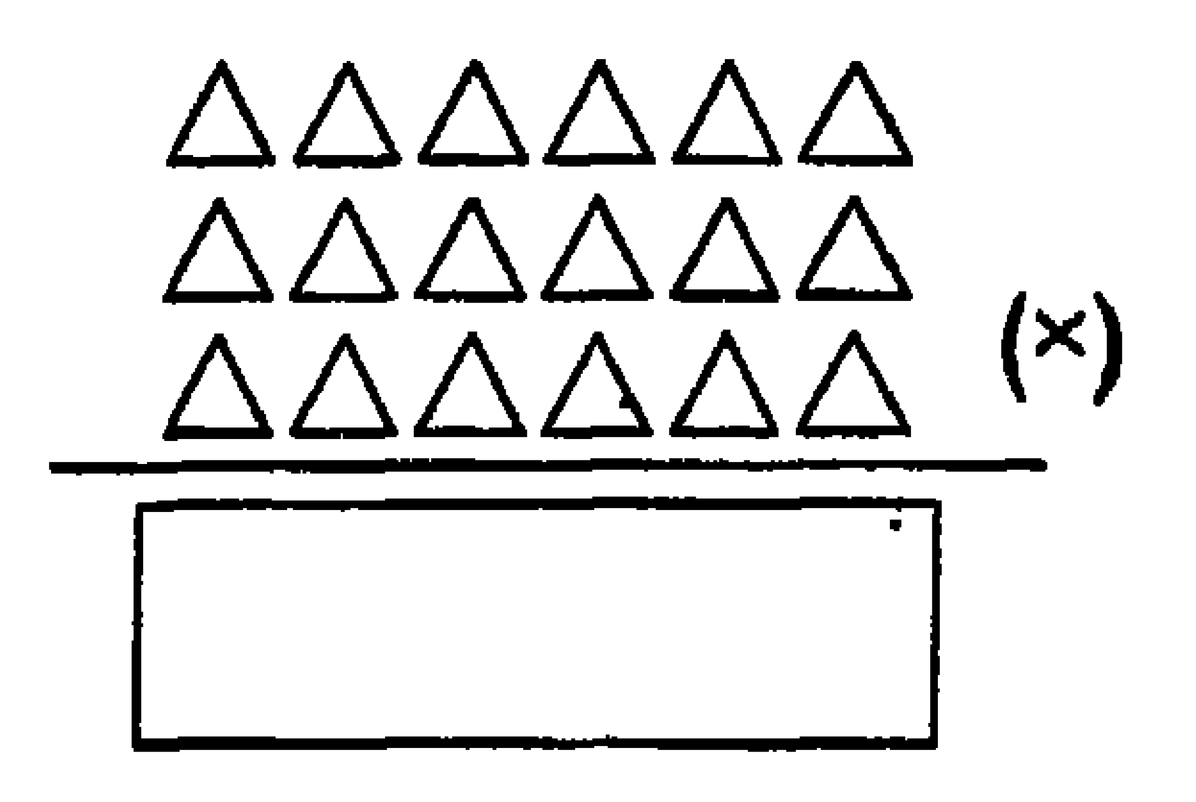
عمل التلميذ :



المستوى المجرد : اكتب الفرق أو باقي الطرح

٤٢
١٧ -
.....

مهارة : حقائق الضرب الأساسية



المستوى المحسوس : (أ) اكتب حاصل الضرب : ٣ × ٦

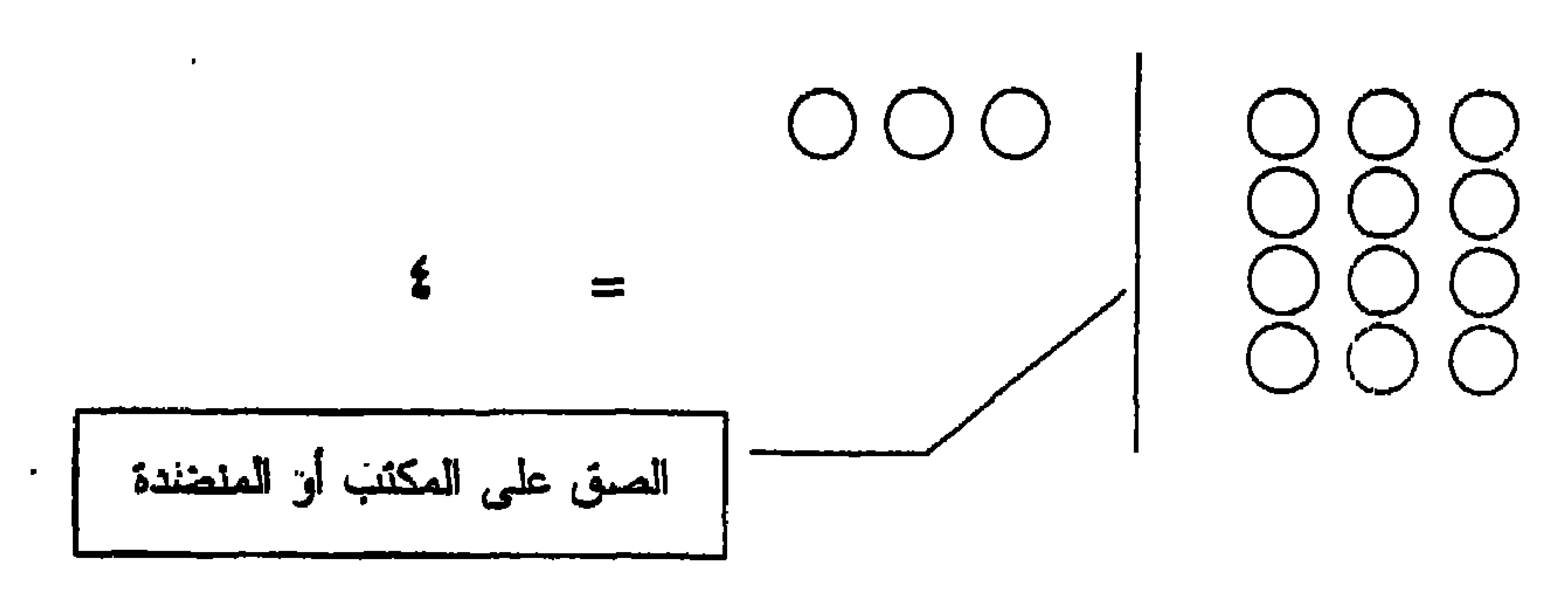
المستوى المجرد : اكتب حاصل الضرب

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times\ 3 \\ \hline \ldots\ldots \end{array}$$

مهارة : حقائق القسمة الأساسية

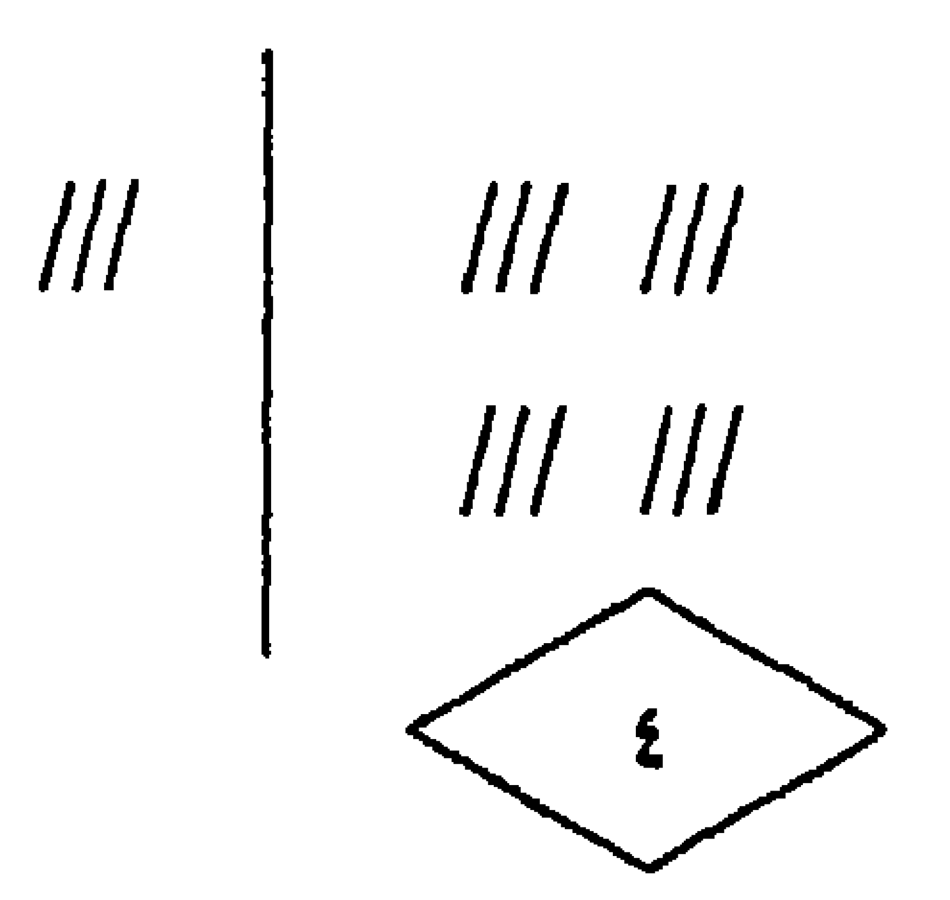
لمستوى المحسوس : اكتب خارج القسمة ، استخدم خيط لبيان عملك .

عمل التلميذ :



المستوى نصف المحسوس : اكتب خارج القسمة ، ضع مجموعة دوائر لتبين عملك.

عمل التلميذ :



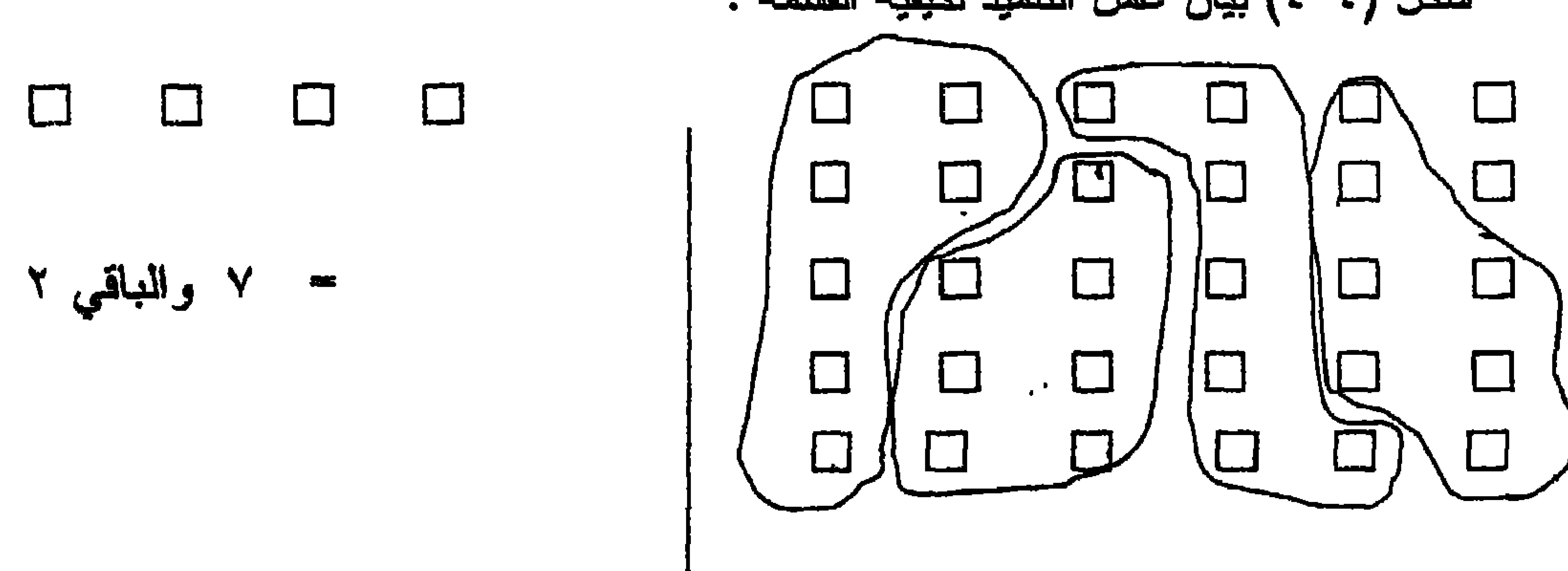
١٢ ⌐ ٣

المستوى المجرد : اكتب خارج القسمة

مهارة : القسمة مع الباقي :

المستوى المحسوس : اكتب خارج القسمة ، أعطيت مصفوفة بها عدد كبيرة من المكعبات المتراصة في أعمدة ، كم يكون عدد مجموعات تتكون كل مجموعة من ٤ في عدد ٣٠ أو ٣٠ ÷ ٤ استخدم خيط لبيان عمل كما هو مبين بشكل (٤-٤)

شكل (٤-٤) بيان عمل التلميذ لكيفية القسمة .



المستوى نصف المحسوس :

(أ) اكتب خارج القسمة . أحط بمجموعات دوائر لبيان عملك عمل التلميذ .

الفصل الخامس: تعليم مهارات الحساب

Teaching Arithmetic Skills

يتوقع بعد دراسة هذا الفصل أن يكون الطالب المعلم قادرا على:

١. استخدام مستويات تعلم الخبرات الرياضية (المحسوس – نصف المحسوس – المجرد) في تدريس القيمة المكانية – الجمع – المجموع حتى ١٨ – الطرح – الطرح بإعادة الجمع – الضرب – القسمة.

٢. استخدام قاعدة خفض الإجهاد في تدريس قاعدة الطرح – قاعدة الضرب – قاعدة القسمة – الكسور – قاعدة جمع وطرح الكسور.

//// | ////// ////// ////// ////// ////// = ٧ والباقي ٢

(ب) اكتب خارج القسم ، إذا كان لديك المصفوفة المبينة مغطاة بحروف (×) بين كيف تقسم ٣٠ من (×) إلى مجموعات من ٤ وذلك بإحاطة مجموعات دوائر لتظهر عملك .

×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

⇐ عدد ٣٠ .

الإجابة : ٧ والباقي ٢

المستوى المجرد : اكتب خارج القسمة ٤)٣٠

مهارة : التعرف على كسر بسيط

المستوى المحسوس : دع ▭▭▭▭▭ = ١ أو $\frac{٥}{٥}$ ، ▭ = $\frac{١}{٥}$

بين كيف تبين $\frac{١}{٥}$ بهذه المربعات المصفوفة .

عمل التلميذ :

المستوى نصف المحسوس : اكتب كسراً للأجزاء المظللة في المجموعة.

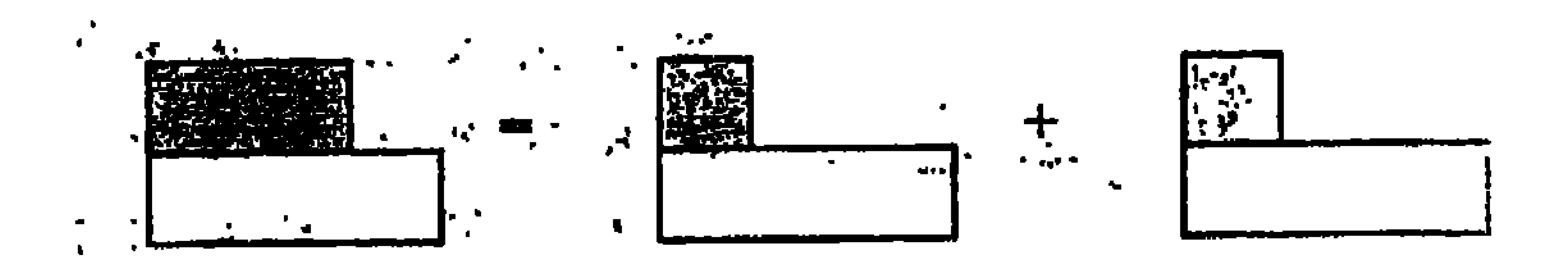
○ ○ ○ ○ ○

المستوى المجرد : اكتب كسرا يمثل ثلاثة أخماس :

$= \frac{١}{٣}$

اكتب مجموع $\frac{١}{٣} + \frac{١}{٣}$ وبين عملك بإستخدام الكتل الخشبية المكعبة

عمل التلميذ :



المستوى نصف المحسوس : اعرض حاصل جمع $\frac{١}{٣} + \frac{١}{٣}$ بتظليل المربعات

المستوى المجرد : $\frac{١}{٣} + \frac{١}{٣} =$ ــــ

بفحص عينة الأسئلة التي تم عرضها تبين أن مستوى فهم التلاميذ يجب أن يقدر على أساس فردي ، أن بناء وتطبيق اختبارات حساب تحليلية يستغرق وقتا طويلاً ، كما أن بعض المدرسين يحتاجون إلى عديد من السنوات لبناء مثل هذه الاختبارات ، وكنتيجة لضغط الوقت يعطى المعلم مثل هذه الاختبارات فقط للطلاب الذي يعانون من صعوبات خطيرة ويستخدم بعض المعلمين في تدريسهم خبـرات محسوسـة ويقومـوا بإعـداد اختبارات تشتمل على أسئلة نصف محسوسة ومجردة ، إن تعليم الطلاب للحساب يجب أن يشمل المستويات الثلاثة عند تعليم مفاهيم ومهارات معينة .

الفصل الخامس

تعليم مهارات الحساب

Teaching Arithmetic skills

قد تنسب صعوبات تعلم الحساب إلى عديد من العوامل: قصور التعليم ، أو عدم النضج، أو مشكلات في الذاكرة (ضعف السعة العقلية) ، أو الفهم ، أو القراءة ، أو اللغة ، أو التفكير المجرد .

وأيا كان الأصل في صعوبات الحساب لدى التلميذ، يجب أن يقدم المعلمون تعليما فعالا للحساب ، وقد صمم هذا الفصل لمساعدة المعلم غلى تقديم تعليم فعال للتلاميذ ذوي الصعوبات في الحساب، ويناقش في هذا الفصل استراتيجيات تدريس عامة ، أنشطة تعليمية لمهارات معينة ، ألعاب تعليمية (Instructional games) ، مواد تصحيح ذاتي (Self correcting materials) ، برامج ومواد معدة تجاريا ، وبرمجيات تعليمية بالحاسب الآلي.

يجب أن يبدأ تعليم مهارات الحساب بالاعتقاد في أنها مهمة للتلميذ لكي يحقق النجاح . فقد أشار أشلوك (Ashlock, 1982) وأندرهيل وأب ريتشارد ، وهيدنز (Underhill, uprichard and Haddeens, 1980) أن النجاح الفوري والمستمر للتلميذ يكون أساسا لتعلم فعال للحساب ..

وقدم هؤلاء التربويون إرشادات لتعليم الطلاب ذوي صعوبات تعلم الحساب وهي كما يلي:

١- إشراك المتعلم في وضع الأهداف التعليمية العامة (Goals) في الحساب .

٢- تشجيع التلاميذ على فهم مفاهيم الحساب .

٣- استخدام الأنشطة التدريبية التي تمد المتعلم بتغذية راجعة فورية .

٤- يقدم المعلم للتلميذ ما يفيد بأنه يتابع ويُلاحظ تقدمه مثل عمل لوحة مبين عليها مدى تقدمه، رسم بياني لمنحني التعلم ، قائمة التدقيق (checklist)

٥- أن يمد المعلم ، التلميذ بتكنيكات/ أساليب وأنشطة تعليمية متنوعة .

٦- تشجيع التلميذ ليستخدم وسائل تعليمية (خط الأعداد، تناول مواد تعليمية : مكعبات ، شفاطات عصائر ، بلي، خيوط ، مجسمات .....الخ) .

٧- حيثما يكون ممكنا ، دع التلميذ يختار من المواد المصممة لتحسين مهارات حسابية معينة .

ويقرر دريسكول (Driscoll, 1983) في دراسة للبحث عن التدريس الفعال للرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية وجد أن العوامل التالية ترتبط ارتباطا ايجابيا مع التدريس الفعال للرياضيات .

١- الاستجواب (questioning) أن يسأل المعلم الفعال أسئلة عملية (Process questions) (طالبا الشرح) وأسئلة منتجة (product questions) (طالبا إجابات قصيرة) أكثر من المعلم الأقل فاعلية.

٢- التشجيع (Encouragement) يكون المعلمين الفعالين أكثر تشجيعا لطلابهم (على سبيل المثال : تقديم تعزيز لتلقي أسئلة من الطلاب ، وطلبهم

للمساعدة) وقبولا لمدخلات المتعلم (Student input) أكثر من المعلمين الأقل فاعلية .

٣- النمذجة (Modeling) يعرض المعلم الفعال سلوك حل المشكلة ويناقش أهمية حل المشكلة بشكل أفضل من المعلم الأقل فاعلية .

٤- الوضوح (Clarity) يمارس المعلم الفعال وضوح أكثر (على سبيل المثال : العناية في استخدام الكلمات ، الشرح المنتظم) أكثر من المعلم الأقل فاعلية.

٥- التوقعات : إن المكون الأساسي للتدريس الفعال هو مجموعة من التوقعات الجادة والمناسبة .

مصطلحات وعمليات أساسية Basic Terms and Processes

يحتاج المعلم قبل أن يبدأ في تعليم الحساب أن يعرف بعضا من المصطلحات الأساسية المستخدمة في الحساب . ويبين جدول (٥-١) بعض المصطلحات الرئيسية.

جدول (٥-١)

المصطلحات الرياضية الأساسية في الحساب

العملية	المصطلح
الجمع (Addition)	٨ ⇐ المضاف (addend) + ٤ ⇐ المضاف (addend) ١٢ ⇐ المجموع (Sum)
الطرح (Subtraction) (بالنقص) (Take away)	٩ ⇐ المطروح منه (minued) -٤ ⇐ المطروح (subtrahend) ٥ ⇐ باقي الطرح / الفرق (difference)
الطرح (بالإضافة) (add on)	٩ ⇐ المجموع (sum) - ٤ ⇐ المضاف المعلوم (Known addend) ٥ ⇐ المضاف الناقص (missing addend)

العملية	المصطلح
الضـــــــــــــــرب (Multiplication)	٥ ⇐ المضروب (Multiplicand) × ٣ ⇐ المضروب فيه (Multiplier) ١٥ ⇐ حاصل الضرب (Product)
القسمة (Division)	٩ ⇐ خـــارج القســـمة (Quotient) المقســـوم ٣٦ ⇐ ٤ ⇐ المقسوم عليه (divisor)

كما يجب أن يعرف المعلم معلومات أساسية حول تنظيم محتوى الحساب فقد أكد أندرهيل وآخرون (Underhill et al., 1980) أن هناك خمس مجالات أساسية لـتعلم الجمع ، الطرح ، الضرب والقسمة هي : (أ) الفهم ، (ب) حقائق أساسية ، (جـ) القيمة المكانية (د) البناء الرياضي (القواعد /القوانين) (mathematical structure) .

يعني الفهم إتقان العمليات عند المستويات : المحسوسة ، نصف المحسوسة ، والمجرد. كما يجب استظهار الحقائق الأساسية : لأنها هي أدوات الحساب .

ويعتبر إجراء عملية على عددين كل منهما يحتوي على عدد من رقم واحد من الأعداد الكلية للحصول على عدد كلي مكون من رقم أو رقمين عملية أساسية وتسمى هذه بخاصية الانغلاق (closure property) ، على سبيل المثال : ٦ × ٤ = ٢٤

يوجد ٣٩٠ حقيقة أساسية – ١٠٠ بالجمع ، ١٠٠ بالطرح ، ١٠٠ بالضرب ، ٩٠ بالقسمة.

وعندما يتقن الفهم والحقائق الأساسية ، فالعمليات المعينة يمكن امتدادها وتوسيعها باستخدام القيمة المكانية . وعلى سبيل المثال ، إذا عرف التلميذ أن ٣ × ٢ يكون ٦ ، يمكن تطبيق مفهوم القيمة المكانية لحساب سلسلة من المشكلات مثل ما يلي :

٣	٣٠	٣٠٠	٣٠٠٠	٣٠	٣٠٠
٢ ×	٢ ×	٢ ×	٢ ×	٢٠ ×	٢٠ ×
.....	.....	.....	.....	.....	.....

البناء الرياضي (Mathematical structure) : يشتمل البناء الرياضي على خواص تساعد المتعلم . فإذا استظهر التلميذ /المتعلم ٧ × ٣ = ٢١ لكن يرى أن ٣ × ٧ كمشكلة جديدة لاستظهارها ، فإنه بحاجة إلى فهم بناء أساسي – في هذه الحالة ، خاصية الإبدال في الضرب – حتى يتعلم الضرب بفاعلية .

والمجال الأخير هو التجميع (regrouping) وشائعا يشار إليه بالحمل (carrying) أو الاستلاف . إنه من المهم فهم التجميع (regrouping) لحل مشكلات أكثر تعقيدا في كل من العمليات الأربعة (+ ، - ، × ، ÷) .

والعامل الأخير الهام في تعليم الحساب هو معرفة القواعد الرياضية / الخوارزميات . فكما ذكر في فصل سابق أن الخوارزميات تكون خطوات تستخدم في حل مشكلة حسابية . ويناقش أشلوك (Ashlock, 1982) قيمة محاولة تطبيق خوارزميات مختلفة:

> "إذا كنت مستعدا لقبول فكرة أنه يوجد طرق شرعية لتطرح ، لتقسم ، وهكذا ، فقد تختار أن تقدم لطفل ذي صعوبة لخوارزم جديد بالنسبة له. بعمل ذلك ، قد تراوغ عقل الطفل من الاستسلام للفشل الذي يحاصره ...... فإذا تعلم الطفل وتذكر المدخل الجديد/ الخوارزم الجديد ، فإنه حصل على خبرة النجاح . وإذا أخفق الطفل في تذكره ، فإنه يمكن ترك هذا المدخل/ الخوارزم جانبا (ص . ص : ١٩ – ٢٠)

وسوف يعرض فيما يلي كيف نعلم القيمة المكانية وكل عملية من العمليات الأربعة عند المستويات الثلاثة للتعلم . وسوف يقدم خوارزميات بديلة لكل عملية.

القيمة المكانية (Place Value):

عند بدء تدريس القيمة المكانية في المستوى المحسوس ، أحضر كوبين من البلاستيك، وحزمة من القش أو شفاطات العصائر ، ومجموعة من المكعبات الصغيرة/الكتل الخشبية (Blocks).

ضع مجموعة الكوبين على منضدة ، اكتب على الكوب جهة اليمين (الوحدات) والكوب الأيسر (العشرات) (قل للتلميذ : عد الكتل) . لكل كتلة هو يعد ، ضع قشة/ أو شفاطة في كوب الوحدات . كف عن تكرار هذا العمل عندما يعد ٩ كتل ، ٩ شفاطات/ قشات وضعت في كوب الوحدات . قبل التقاط الشفاطة/ القشة العاشرة ، اشرح أن الشفاطة/ القشة الواحدة في كوب العشرات تمثل عشرة أشياء . ثم يأخذ الطفل التسع قشات/ شفاطات خارج كوب الوحدات ويضع قشة/ شفاطة واحدة في كوب العشرات . وبعد ذلك ، يستمر الطفل في عد الكتل الخشبية / أو المكعبات الخشبية أو البلاستيكية ووضع القش / الشفاطات . ويصير مدخل العد للحصيلة في السلوك التالي : ١ عشرة ، ١ ، ١ عشرة ، ٢ ، ٣ ، .... ٣ عشرة و ٣٠ ، ٣ عشرات و ٤ ، ٣ عشرات و٥ .... وهكذا. كل مرة يصل إلى عشرة ، فرغ كوب الوحدات وضع قشة / شفاطة واحدة في كوب العشرات .

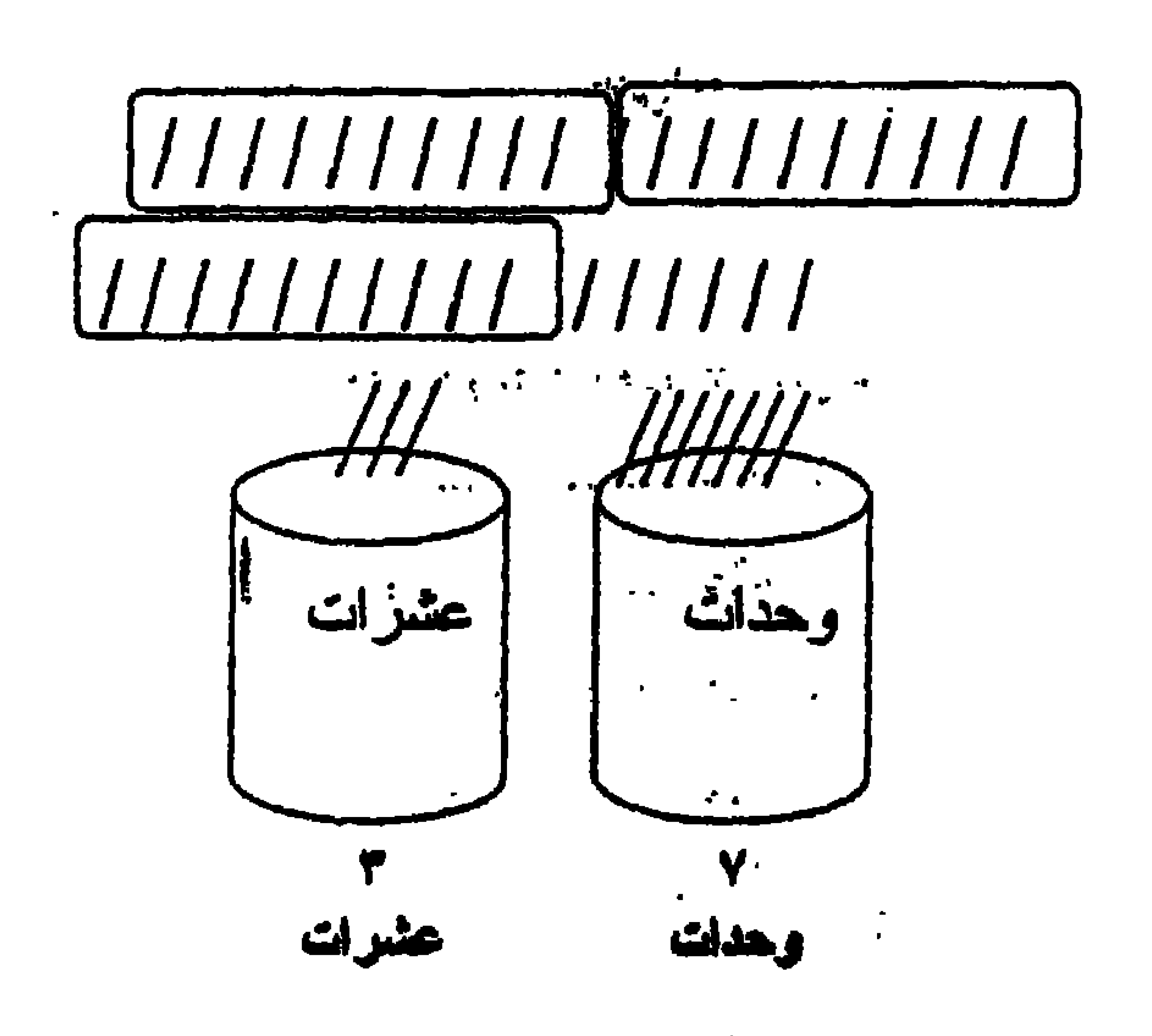
وبالرغم الطفل قيل له أن ١ عشرة و ١ يكون اسم آخر لـ ١١ ، ٣ عشرات و ٥ يكون اسم آخر لـ ٣٥ ، ففي أثناء تعليم القيمة المكانية شجع الطفل لأن يعد مستخدما النظام ٣ عشرات و ٥ . يستمر الطفل في عد الكتل / المكعبات والقش / أو الشفاطات حتى يؤدي المهمة (the task) بسهولة ويسر .

وعند المستوى النصف محسوس ، يستعمل الشرح بدلا من الكتل المكعبة (blocks) خشبية أو بلاستيكية ، فقط القش أو شفاطات العصائر (straws) ، والأكواب . وفيما يلي عينة لمهمة (task) يمكن أن تشمل ما يلي :

المهمة (task) : عد العناصر ثم اكتب العدد الصحيح في كل كوب

عشرات وحدات

وتكون المهمة بعد إتمامها تشبه ما يلي



وتدريجيا احذف صورة الأكواب واستبدلهم بما يلي :

وحدات عشرات

ويمكن أن تغيّر صورة الأكواب في مهمة أخرى إلى صورة صندوق أو أشياء حقيقية أخرى – مثل سلة أو فازة ورد ..الخ

وفي المستوى المجرد: أضف أعدادا تدريجيا مكان صـــورة الكـــوب، أو الســـلة ، أو الصندوق.. وفيما يلي تتابع لمهمات بسيطة يمكن أن تشمل:

عدّ العناصر وكتب عدد العشرات والوحدات في المكان الخالي.



....	....
وحدات	عشرات

////////////////////////

....	....
وحدات	عشرات

مهمة ٢ : حدد عدد الوحدات وعدد العشرات في كل من الأعداد التالية :

٢٤ ...... وحدات .... عشرات

٥٦ ...... وحدات .... عشرات

٧٣ ...... وحدات .... عشرات

٩٠ ...... وحدات .... عشرات

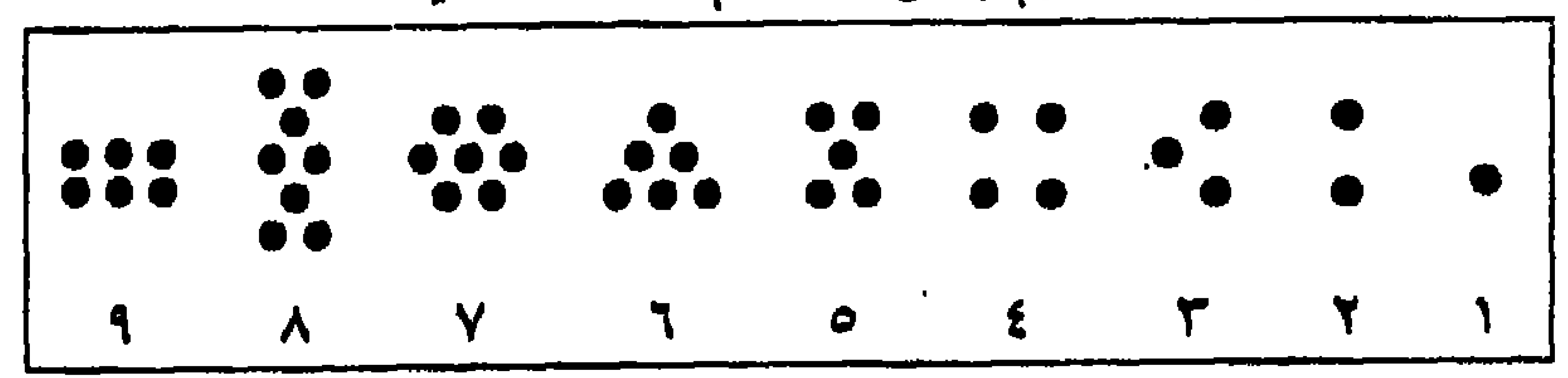
هذه الأنشطة تزودنا فقط بطريق واحد لتعليم القيمة المكانية عند المستويات المحسوسة ونصف المحسوسة والمجردة . وعلى المعلم أن يتوسع ويستخدم أنشطة مختلفة عبـــر المستويات الثلاثة . ويمكن أيضا استخدام هذه المـــداخل عند تـــدريس أنظمـــة عـــد مختلفة (number systems) – نظام خماسي ، ثنائي ، سباعي ، اثني عشـــر ، .... الخ - . ومثال ذلك ، في نظام العد الخماسي (الأساس ٥ – Base 5) يكون العد للعدد (٢٣) ، (وينطلق هكذا : ثلاثة اثنين للأساس خمسه) وتحدد القيمة المكانية كما يلي :- ٣ خمسات و ٢ وحدات.

الجمع (Addition):

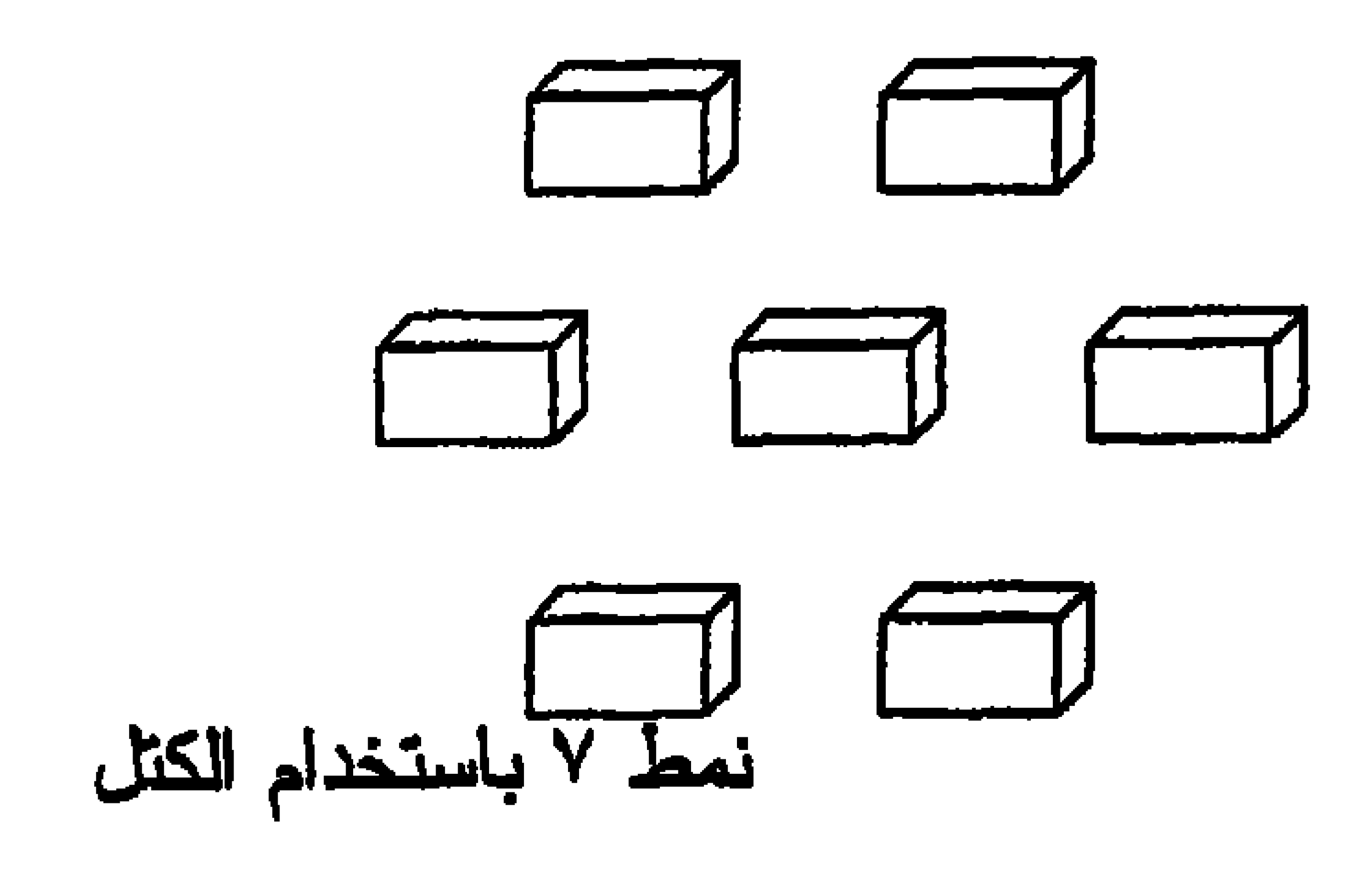
سوف يتناول في هذا القسم مميزات تقنية لتعليم مهارات جمع مختلفة عند المستويات الثلاثة ، وأيضا العديد من القواعد الرياضية البديلة .

العد والتجميع حتى ٩.

إن العد حتى ٩ يقع تحته فيما بعد العمل في الحساب بفاعلية ، كما يجب إتقان هـذه الحقائق الأساسية . ولبدء التعليم يمكن استخدام الأشكال التالية :(١)



إن الهدف التعليمي الأول للطفل هو التعرف على اسم كل شكل عن طريـق عـد النقط . ولكي ينجز ذلك ، يبدأ المعلم بمهمة ذات مستوى محسوس باستخدام كتل خشبية / بلاستيكية مكعبة الشكل أو أي مجسم آخر مناسب – ثلاثي البعد – . ويمكن أن يقوم بأنشطة بهذه الكتل فعلى سبيل المثال ، يضع الكتل في نموذج شـكل ٧ ويطلـب مـن الطفل أن يقلده . بعد ذلك ، يطلب المعلم من الطفل أن ينتج الشكل ٧ بدون نموذج .

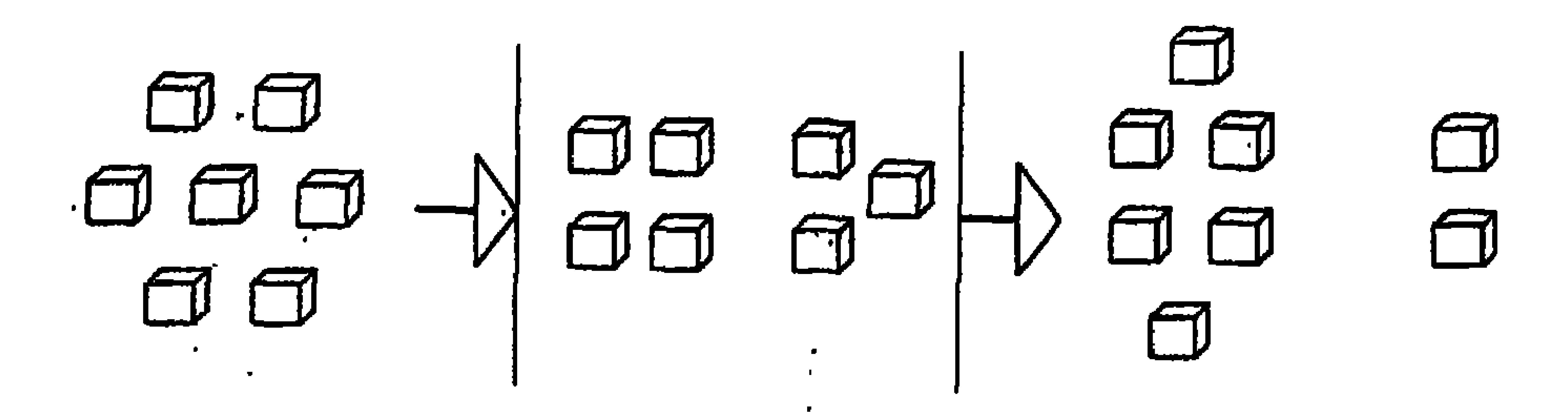


نمط ٧ باستخدام الكتل

ثم يقول المعلم للطفل : (قسم نموذج الشكل ٧ إلى بعض المجموعات الثنائية) . وعلى سبيل المثال ، المجموعات الثنائية التالية :

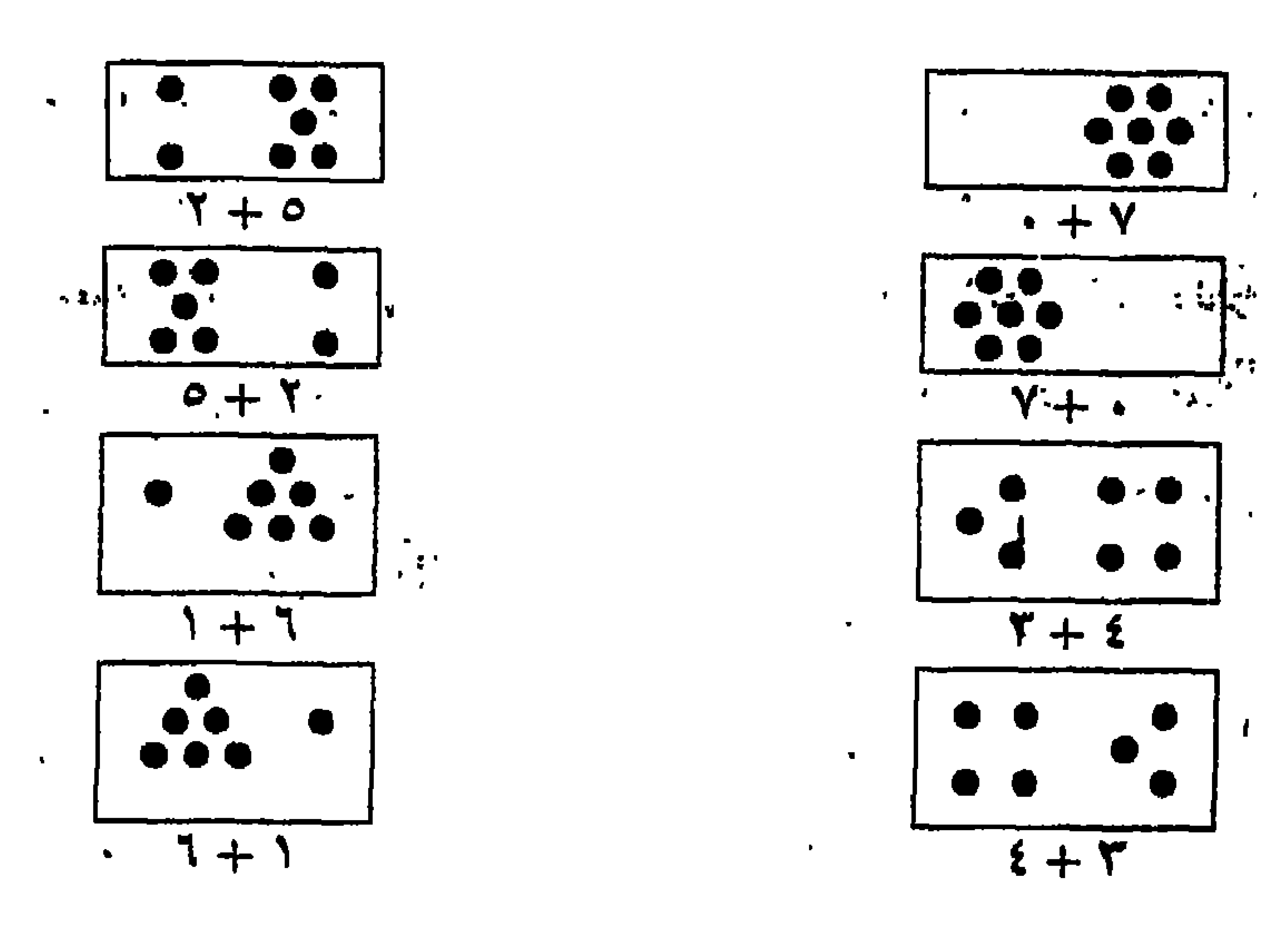
---

(1) هذه الأنماط من إعداد الأستاذ الدكتور / أ . إدوارد أبريتشارد prof . Dr . AEdward Upricharc ، أستاذ بجامعة جنوب فلوردا بالولايات المتحدة الأمريكية .



أحط بخيط أو شريط لتكون مجموعات ثنائية بحيث العدد الكاردينالي (Cardinal number)[٢] للمجموعتين = ٧ – كما هو مبين عاليه .

عند هذه النقطة ، يؤكد المعلم أن لكل شكل عائلة مجموعة يكون عناصرها مجموعتين من الأشكال . على سبيل المثال ، الشكل ٧ له ثمانية مجموعات :



كما يؤكد المعلم أن كل مجموعة هي حقيقة اسم آخر للعدد (مجموع عدد العناصر في المجموعتين) Cardinal number . فقد سبق أن تعلمنا أن (يساوي) لها اسم أخر وهو (=) وكلمة – يساوي) لا تستعمل . "٤ + ٣" يكون اسم آخر لـ٧ ، ٢ + ٥ اسم أخر لـ ٧ . ثم يستكمل الطفل في ترتيب كل مجموعة من المجموعات الباقية بحيث

---

(2) عدد عناصر المجموعة = العدد الكاردينالي Cardinal number

كل مجموعة تتكون من مجموعتين من العناصر . ويكون عدد العناصـــر بالمجموعـــة الرئيسية (عدد ٧ عناصر) وعدد العناصر بالمجموعتين اللتين تم تحويطهما بالخيط أو الشريط كما بالمثال أعلى الصفحة ٣ عناصر ، ٤ عناصر ∴ ٧ = ٣ + ٤

يذيع الأنشطة المحسوسة مهمات ذات مستوى نصف محسوس . يســتخدم النقـــاط أو أنماط أشكال الحسابات . فيعمل الطفل تمارين على البطاقـــات ، أو أوراق عمـــل ، أو على السبورة. وتكون المهام مشابهة لتلك التي استخدمت في المســـتوى المحســـوس . على سبيل المثال ، ورقة عمل تعرض التمرين التالي :

مهمة : أكمل تجميع النموذجين في المكان الخالي للمضاف بالمجموعات المبينة :

يجب في عمل النمط / الشكل / الرسم أن يرسم التلميذ ٣ + ٤ ، ٤ + ٣ ليبين فهم الإبدال في الجمع ، ويجب أن يتدرب الطفل باستخدام النقاط حتى يكمل كـــل نمطي / شكلي .

عدد العناصر لكل عدد ، وشمولا لإحدى المجموعات التي عدد عناصرها صـــفر – عنصر، أو حددت بسهولة ويسر .

بعد أن يكمل الطفل للأنشطة عند المستوى نصـــف المحســـوس ، ينتقـــل للمســـتوى المجرد.

وفي هذا المستوى يستخدم أسماء الأعداد (numerals) . وكمثال لعينة نشاط تكــون بسؤال المعلم للطفل أن يكمل القائمة التالية :

٧

.....	٤
.....	٣
.....	٠
٧	.....
٦	.....
.....	١
٥	.....
.....	٥

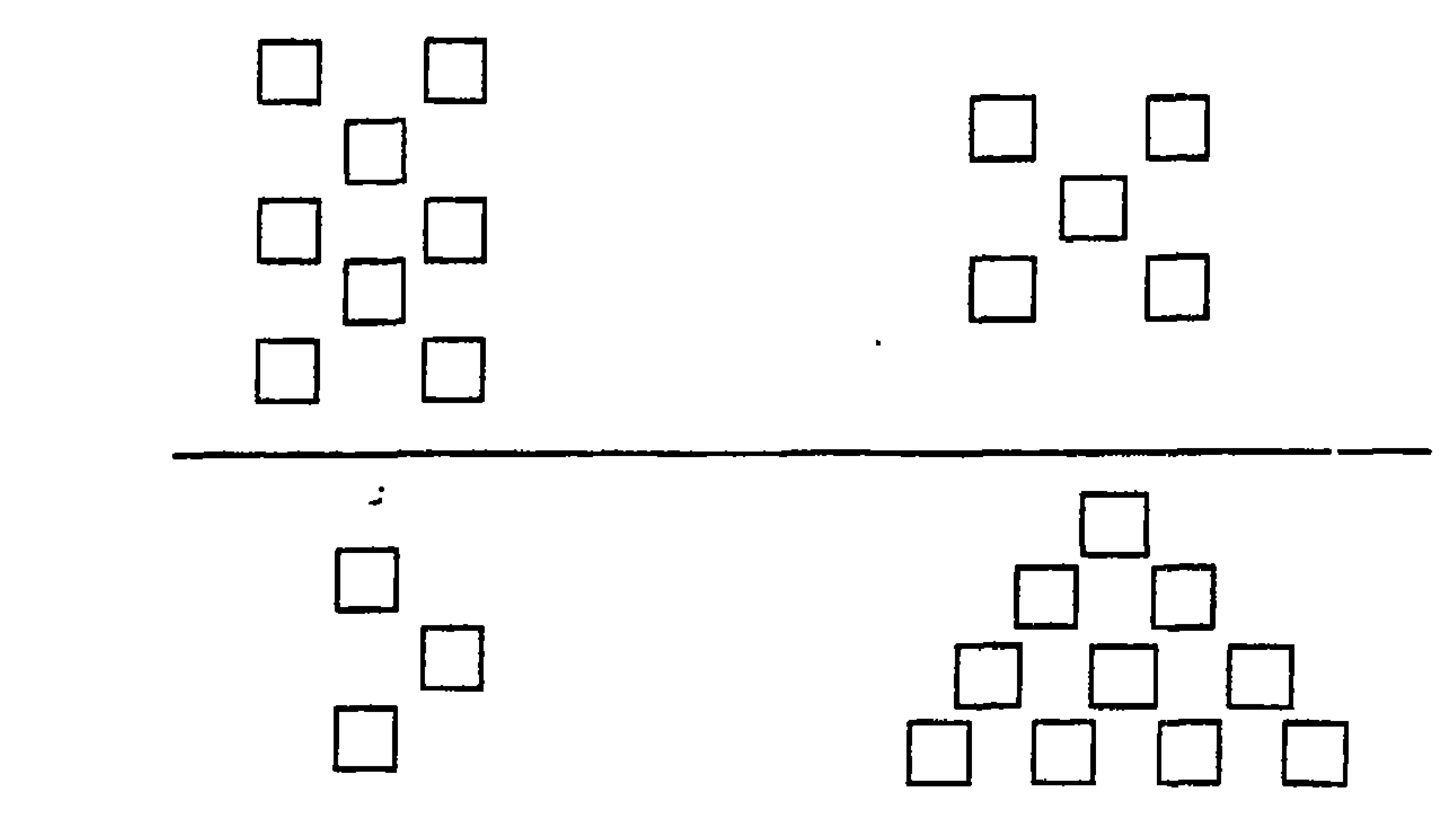
٨

٦	.....
.....	١
.....	٣
.....	٦
٥	.....
.....	١
.....	٢
.....	٤

يجب أن يتعلم التلميذ كل عددين مضافين – اثنين (عدد العناصر في كــل مجموعــة جزئية مثل (٣ ، ٤) أو (٦ ، ١) ... الخ لتكوين المجموعة الشاملة لعدد العناصر الذي = ٧).

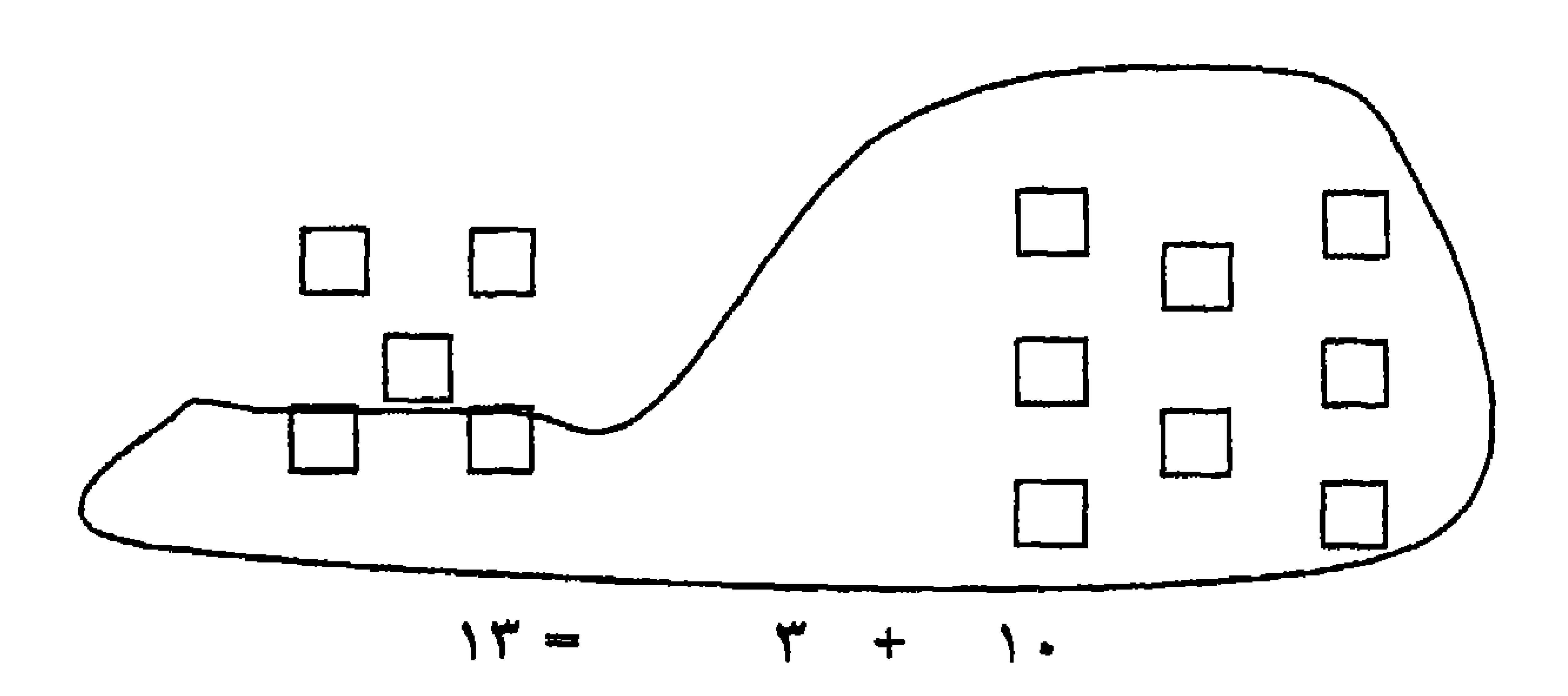
المجموع حتى ١٨ :

يبدأ المتعلم عند المستوى المحسوس بمجموعتين من الكتل الخشبية – مكعبات صغيرة – متوازي مستطيلات سميك من الخشب أو البلاستيك يكون مجموعهم أكثر من ٩ .



وعلـــى ســـبيل ٨ + ٥

المثال يعرض للطفل مجموعة كتلها = ٨ ومجموعة أخرى عدد كتلها = ٥ . يطلب من الطفل تحديد العدد الكارديناني – عدد العناصر التي تحتاجها مجموعـــة الـــ ٨ كتـــل لتكون ١٠ . ثم يحرك المتعلم اثنين من الكتل من المجموعة الـــ ٥ كتل ويعيد ترتيبهـــا في مجموعتين ، واحدة تتكون من ١٠ كتل ومجموعة من ٣ كتل .



عند هذه النقطة يعرف المتعلم اسما آخرا للـ ١٠ كتل ، والـ ٣ كتل هو ١٣ كتلة . ويمكن استخدام هذا المدخل مع أي عددين كليهما مكون من رقم واحد ومجموعهما أكبر من ١٠.

أما عند المستوى نصف المحسوس ، فيعطي الطفل ورقة عمل بها مجموعة من ثمانية نقاط ومجموعة من خمس نقاط مرتبة في نماذج / أنماط . ثم ينظم / يخطط مجموعة من عشر نقاط ، ثم يكتب أعدادا جديدة للمجموعتين ، ثم يستخدم معلوماته عن القيمة المكانية لكتابة العدد الكلي للأعداد في كلتا المجموعتين .

٨ + ٥ = □ .

٨ + (٢ + ٣) = □ .

(٨ + ٢) + (٣) = □ .

١٠ + ٣ = □ .

١٣ = □ .

وأيضا : ٥ + ٨ = [١٠] + ٣ = [١٣] ،

٨ + ٥ = [١٣] .

وعند المستوى المجرد يكتب المتعلم الخطوات التي أكملها عند المستوى المحسوس ونصف المحسوس :

وفي أثناء الانتقال من المستوى المحسوس إلى المستوى نصف المحسوس ، فـالمعلم يستبدل أشياء حقيقية بصور تلك الأشياء أو النقاط بأعداد والأمثلة التالية تيسر مساعدة المعلم في تطوير مهام تعليمية للجمع عند كل المستويات الثلاثة .

مستوى محسوس لـ : (٢٦ + ١٧)

٢٦ }

١٧ }

تغيير إلى :

العشرات = ٤

٤٣ =

الوحدات = ٣

المستوى نصف المحسوس لـ (٢٦ + ١٧)

٢٦

+ ١٧

المستوى المجرد : .....

قاعدة الإضافة ********

عندما يعرف المتعلم حقائق الجمع من خلال المجموع حتى ١٨ ، فإن تطبيق قاعدة التكييف

للعشرات قد تكون قاعدة مفيدة (فولكرسون "Fulkerson" ، ١٩٦٣) . لتفسير قاعدة الإضافة المستخدمة في عملية الجمع المبينة بالمثال الواضح

مثال:

٨٦٧
٥٧٤
٦٤٧
٧٨٦
______
٢٨٧٤

تبدأ عند القمة يمين المثال ٧ + ٤ تساوي ١١ والتي يمكن إعادة تسميتها ١ عشرة ، ١ وحدة.

نرسم خطا أفقيا على ٤ لنمثل العشرة ، ونكتب عدد الآحاد على امتداد الخط الأفقي . وحيث أن الخط يمثل العشرة فالتلميذ يحتاج إلى حفظه في عقله ، وبدلا من ذلك يستخدم الواحد (رقم الوحدة) المتبقي ليبدأ الإضافة حتى يتحصل على عشرة أخرى . في هذا المثال، ١ + ٧ = ٨ ، ٨ + ٦ = ١٤

وعلى ذلك ، يرسم خط أفقي عبر الـ٦ ليمثل العشرة ، ويكتب ٤ من الوحدات (أي الرقم ٤) أمام الخط الأفقي . وحيث كل الأعداد في عمود الوحدات / الآحاد التي أضيفت ، فإن ٤ تسجل كرقم في خانة الآحاد عند أسفل عمود الآحاد .

يمثل الخطان الأفقيان بعمود الوحدات ٢ عشرة ، وعلى ذلك ؛ الإضافة في عمود العشرات تبدأ بحمل الـ٢ عشرات . هذه الـ٢ عشرة تضاف إلى ٦ عشرات ويستمر ذلك حتى يكون المجموع أكبر من أو يساوي ١٠عشرات : ٢عشرات + ٦عشرات +

٧عشرات = ١٥ عشرات . يرسم خط أفقي عبر الـ٧ ليمثل ١٠عشرات ويكون المتبقي ٥ تكتب على الخط / فوق الخط كما هو مبين . ثم ، ٥عشرات + ٤عشرات = ٩عشرات ، ٩عشرات + ٨عشرات = ١٧عشرات . يرسم خط أفقي عبر الـ٨ ، والـ٧ تسجل كرقم العشرات أسفل عمود العشرات . يمثل كل خط أفقي ١٠عشرات أو ١مائة /مائة واحدة . إذن الخطان في عمود العشرات يحملوا إلى عمود المئات لبدء الإضافة بهذا العمود . لذا يضاف ٢مئات إلى ٨مئات ويستمر الإضافة بنفس الأسلوب .

وهناك قاعدة جمع أخرى يطلق عليها تجميع جزئي (Partial sums) : أنظر المثال التالي وتفسيره :

مثال أوجد حاصل جمع

٤٧
٢٨ +
.....

القاعدة كما يلي :

٤٧
٢٨ +
١٥
٦٠

وفي هذه القاعدة ، عندما يكون مجموع الأرقام في عمود الوحدات أكبر أو يساوي ١٠ ، يكتب عشرة كعدد من رقمين أسفل عمود الوحدات والعشرات، ففي المثال المعطى ٧ + ٨ = ١٥ ، لذلك ١٥ تكتب أسفل خط حاصل الجمع.

ثم بعد ذلك ، يجمع عمود العشرات ويكتب حاصل جمعه تحت حاصل جمع عمود الوحدات، في هذه الحالة ، ٤عشرات + ٢عشرات = ٦عشرات أو ٦٠ .

ثم يوجد حاصل جمع جزئي حاصل الجمع (١٥ ، ٦٠ في هذا المثال) ، وبذلك يكون حاصل جمع ٤٧ + ٢٨ = ٧٥ .

الطرح (Subtraction):

حقائق الطرح (١ إلى ٩) .

عندما يتم تعلم حقائق الجمع (٠ ، ٩) فإن تعلم حقائق الطرح يكون بسيطا . عند استخدام مدخل أضف على (add on) للطرح بدلا من مدخل خذ بعيدا (take away)، يتطلب من التلميذ أن يوجد المضاف الناقص (missing addend) بدلا من إيجاد الفرق (difference) إن مدخل المضاف الناقص يتضمن نفس المنطق الذي استخدم في الجمع ، وعلى ذلك يمكن أن يستخدم التلميذ معرفته لحقائق الجمع في حل مشكلات الطرح . على سبيل المثال ، يمكن التعبير عن حقيقة جمع كمعادلة جمع أو كمعادلة طرح اعتمادا على أي مجهول يبحث التلميذ عن حسابه .

الجمع : ٤ + ٣ = ٧

المضاف + المضاف = المجموع (addend + addend = sum)

الطرح : ٧ – ٣ = ٤

المجموع – المضاف = المضاف الناقص (Sum – addend = missing addend)

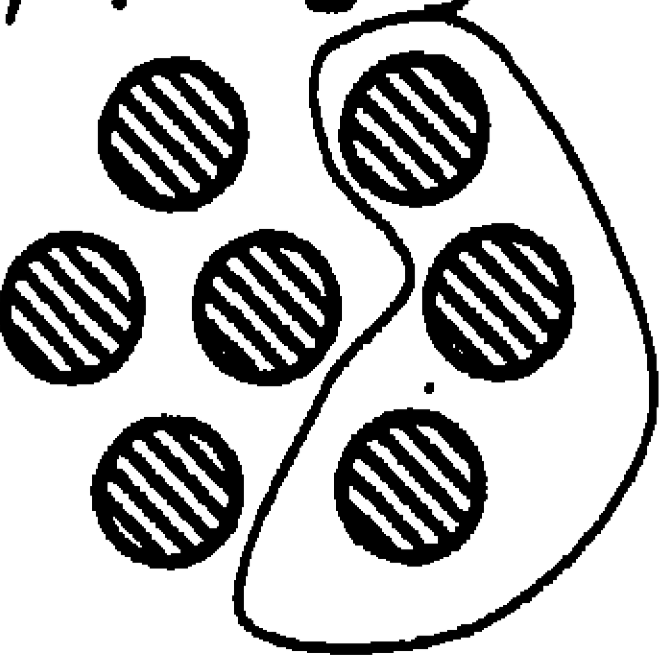
في حالة تطبيق التلميذ لمدخل المضاف الناقص / المجهول في الطرح ، فإنه يستخدم معلوماته لحقائق الجمع للإجابة عن سؤال الطرح أي عدد نضيفه مع ٣ لعمل / تكوين اسم آخر لـ (يساوي) ٧ ؟

نتيجة لذلك عند حل ٧ – ٣ = [ ]

تصبح ٣ + [ ] = ٧

المستوى المحسوس لـــ (٧ – ٣)

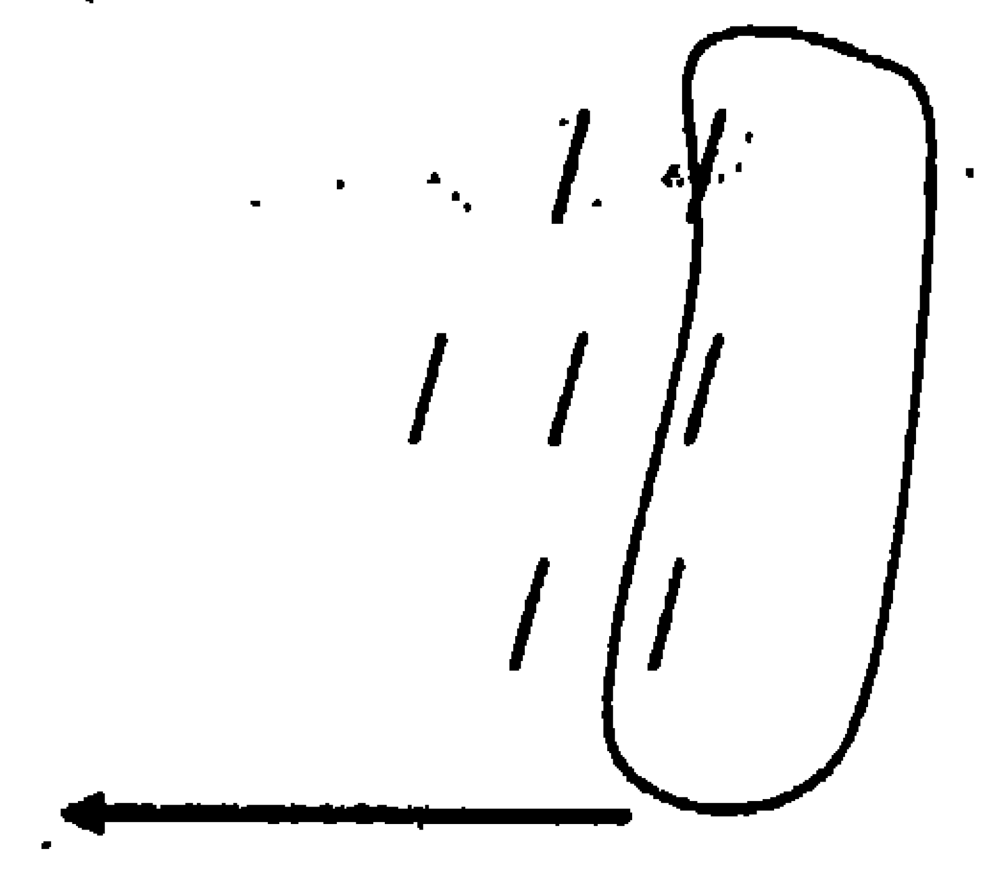
ﻫ ملاحظـة : ⊘ عبارة عن كتلة قرص خشب / بلاستيك سميك



لف خيطا / شريطا حول المضاف المعلوم أو حرك هذه الكتل ، ابعد هذه الكتل فيكون العدد المجهول الناقص للكتل = ...

وسوف يعرض فيما يلي مهام الطرح عند كل من المستويات الثلاثة للحقائق عبر ٩ .

المستوى نصف المحسوس لـــ : (٧ – ٣)



أحط / ارسم خط حول المضاف المعلوم
فيكون العدد الناقص / المجهول (أو المضـــاف المجهـــول) =

المستوى المجرد : ٧ – ٣ = ☐

الخطوة الأولى :

٧ = ٣ + ☐٤ .

الخطوة الثانية :

٧ – ٣ = ☐٤ .

حقائق الطرح (١٠ حتى ١٨)

عند حل حقائق طرح تتضمن مضافات (addends) تتكون من عدد مكون مــن رقــم واحد (one-digit) يجب أن يكون التلميذ قادرا على يعيد تجميع مجموعة من عشــرة وعدد من الواحد ليبين المضاف المعلوم كجزء من العشر والمضاف المجهول / الناقص كجزء من كل الكتل الباقية أو الصور . (أنــدرهيل وآخــرون "Underhi!! etal.," ، ١٩٨٠)

المستوى المحسوس لــ : (١٤ – ٦)

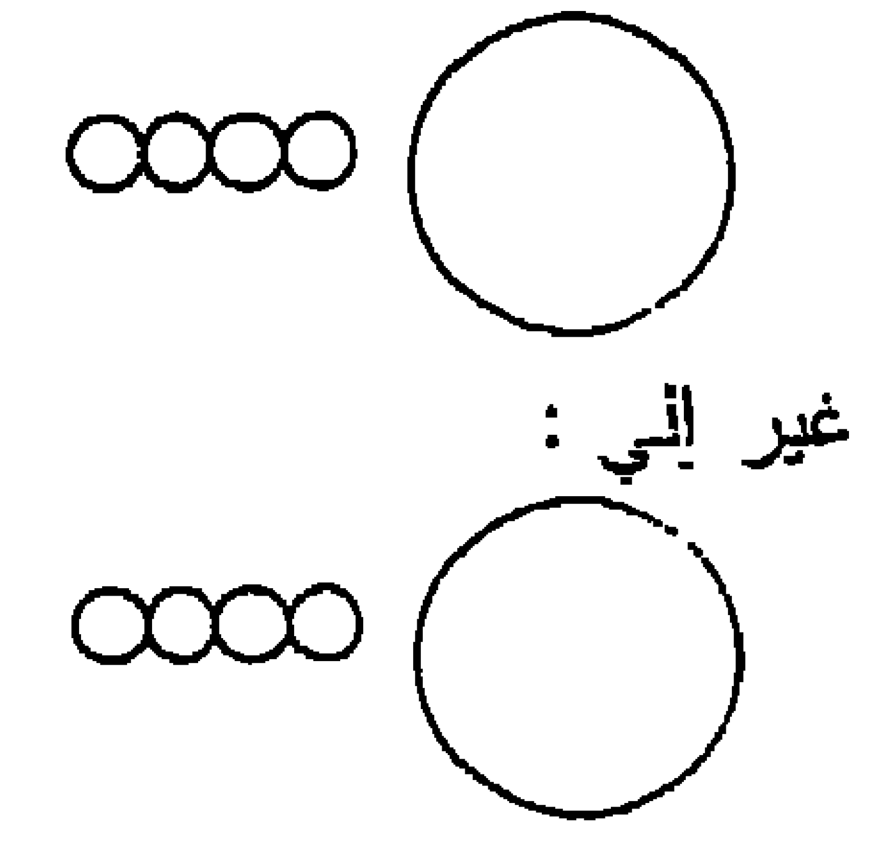
كتل خشبية سميكة / بلاستيكية سميكة

غير إلى :

خيط أو شريط حول المضاف المعلوم في العشرة أو احذف / ارفع هذه الكتل

٨ كتل =

المستوى المحسوس لــ (١٤ – ٦)



غير إلي :

= ٨ دوائر

وضع العلامة / على المضاف المعلوم

المستوى المجرد :

١٤ – ٦ = ☐

١٤ = ١٠ + ٤

١٤ = (٦ + ٤) + ٤

١٤ = ٦ + (٤ + ٤)

١٤ – ٦ = ٨

الطرح بإعادة التجميع :

فيما يلي عرض لبعض الأمثلة لتساعد المعلم في تطوير المهمات لتعليمية للطرح عند المستويات الثلاثة.

المستوى المحسوس : (٣٣ – ١٨)

يعدل إلى :

ضع خيطا / شريطا حول المضاف المعلوم أو حرك / احذف بعد إعادة التجميع

الإجابة

المستوى نصف – المحسوس : (٣٣ – ١٨)

تعدل إلى :

ضع خطا مائلا خلال المضاف المعلوم بعد إعادة التجميع

الإجابة:

○ ○ ○ ○ ○ ◯

أو ١٥

المستوى المجرد :

```
  ٣٣
 ١٨-
......
```

قاعدة الطرح (Subtraction algorithm):

أفاد (أشلوك Ashlock ١٩٨٢) بأن (هاتشنج Huching ، ١٩٧٥) يقرر أن قاعدة تقليل الجهد / خفض الإجهاد (low – stress) في الطرح تكون مدخلا فعالا في التعليم العلاجي . واعتمدت هذه الفكرة على تسجيل المطروح منه (minuend) أو المجموع (sun) بعديد من الطرق .

وعلى سبيل المثال ٧٢٥ يمكن تسجل هكذا ٦٥٢ أو ٦٤٢ أو ٧٤٢

عند استخدام هذه الفكرة ، يسجل المجموع المعاد تجميعة أو المطروح منه في المنتصف قبل استدعاء حقائق الطرح .

مثال :

(أ)

```
 ٨٤٧٢          ٨ ٤ ٧ ٢
٦٦٧٣-         [٧ ٣ ٦ ٢]
......         ٦ ٦ ٧ ٣
               ١ ٧ ٩ ٩
```

(ب)

```
 ٦٥٤٠٠٠٦٢         ٦ ٥ ٤ ٠ ٠ ٠ ٦ ٢
٢١٤٥٠٢٣٨-        [٦ ٤ ٣ ٩ ٩ ٠ ٥ ٢]
......            ٢ ١ ٤ ٥ ٠ ٢ ٣ ٨-
                  ٤ ٣ ٩ ٤ ٩ ٨ ٢ ٤
```

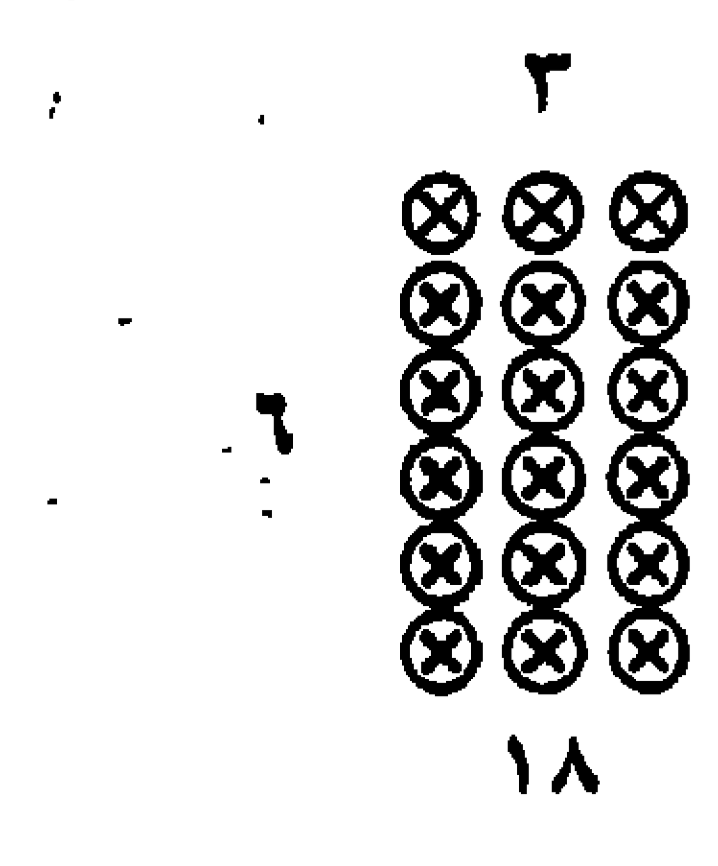
في هذه القاعدة (algorithm) ، إعادة التسمية (renaming) لكل الأعداد قد تم قبل أن تأخذ عملية الطرح مكانها . ويلزم تذكير التلميذ أن يكون الباقي في كل عمــود بالمطروح (subtrahend) المضاف المعلوم – أكبر من المطروح منه .

الضرب (**Multiplication**):

حقائق الضرب . إن المائة حقيقة ضرب (٠ × حتى ٩ ×) تكون أساسية للعمليات الأكثر تعقيدا في الضرب .

المستوى المحسوس :

مهمة I بين حاصل ضرب ٦ × ٣ باستخدام الكتل (blocks) .[١]

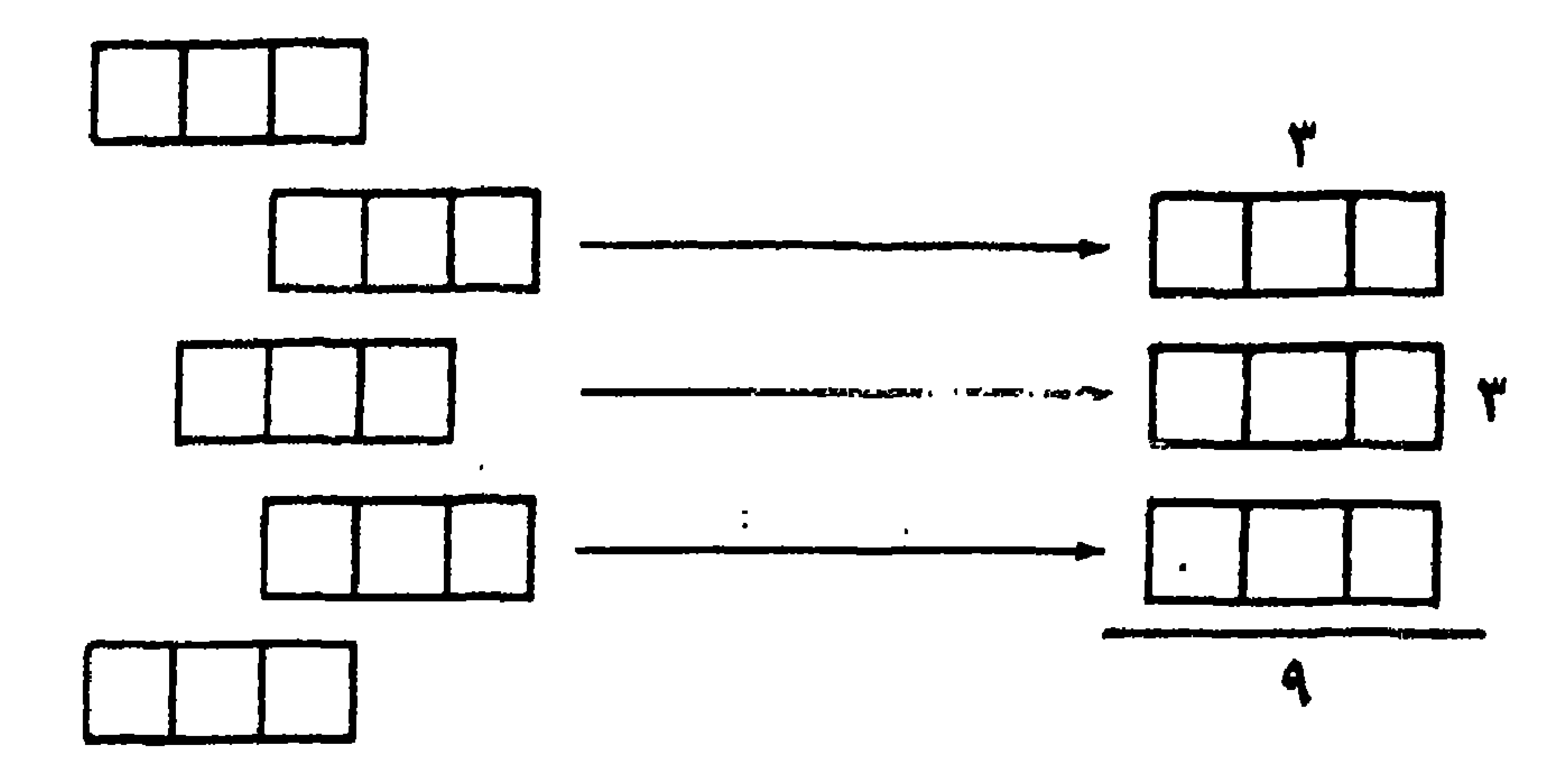


مهمة II : عد مجموعات من ٣ كتل لبيان الضرب في ٣ .

على سبيل المثال بين ثلاثة مجموعات تتكون كل من ٣ كتل .

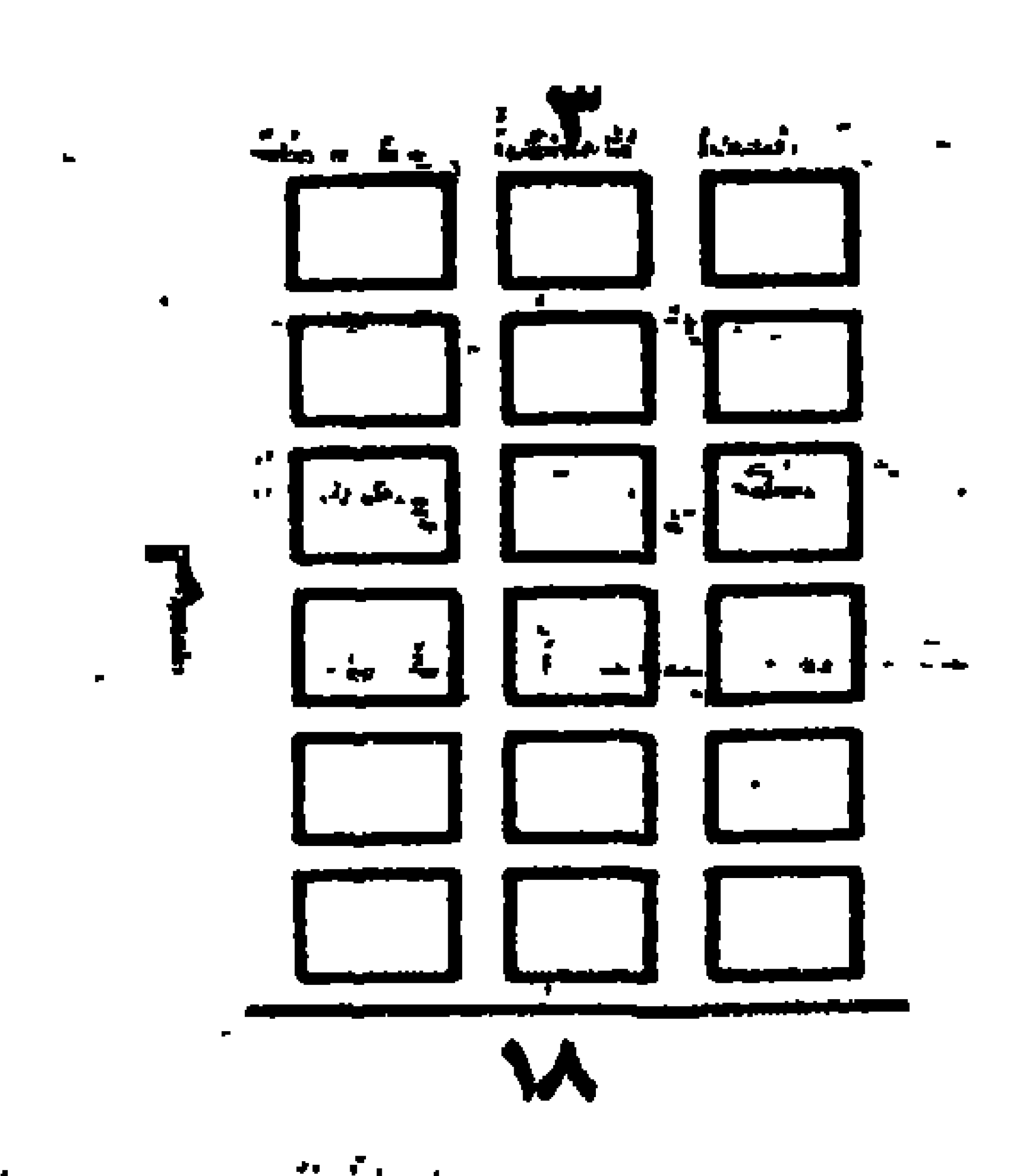
---

(1) الكتل (blocks) : كتل خشبية أو بلاستيكية سميكة على شــكل : قــرص دائــري أو متــوازي مستطيلات أو مكعب **



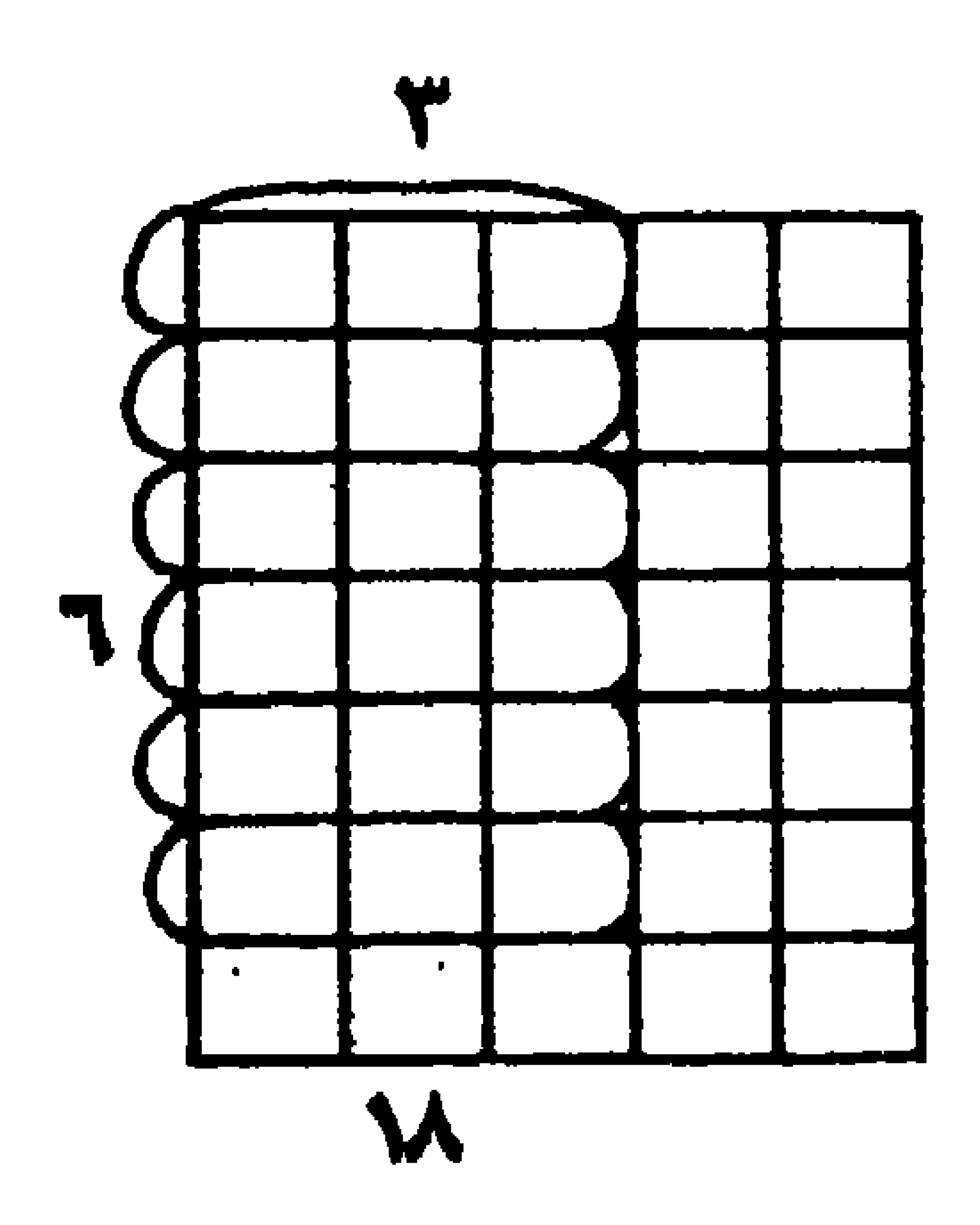
المستوى نصف المحسوس :

مهمة I : استخدم الصف لتبين ٦ × ٣ .



مهمة II بين على الشبكة المربعة الموجودة أمامك حاصل ضرب ٦ × ٣ .

(استخدم الورقة والقلم أو السبورة والطباشير يكون مفيدا في العمل علـــى الشـــبكة – ورقة مربعات) .



المستوى المجرد : ٦ × ٣ = ١٨ (تعلمها أوليا من الذاكرة)

تم تصميم التتابع التالي لتعليم حقائق الضرب بحيث يقلل من الوقت المطلوب لاستظهار تعلم الحقائق .

١- علم أن حاصل ضرب أي عدد في الصفر يساوي صفر .

٢- علم أن حاصل ضرب أي عدد في ١ يساوي نفس العدد (١ هو المحايد الضربي ، مثل الصفر هو المحايد الجمعي . + أي عدد = نفس العدد)

٣- علم أن حاصل ضرب أي عدد في ٢ يعني مضاعفة ذلك العدد : ٢ ×٣ تعني ٣ + ٣.

٤- علم أن حاصل ضرب أي عدد في ٥ يتضمن العد بالخمسات للعدد المضروب، فمثلا : ٥ × ٦ تعني العد « ٥ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢٠ ، ٢٥ ، ٣٠ »

٥- علم الخدعة (trick) في تعلم الضرب في ٩ . الخدعة هي أن تطرح ١ من المضروب فيه لتحصل على الرقم بخانة العشرات ثم أضف للرقم الذي حصلت عليه ما يلزم للحصول على ٩ فيكون العدد المضاف هو رقم الآحاد لحاصل الضرب. مثال١: ٩ × ٤ = آحاد عشرات

(١) ٤ هي المضروب فيه ∴ ٤ – ١ = ٣ إذن نكتب ٣ تحت خانة العشرات

(٢) ٣ رقم حصلنا عليه ، لذلك كم تضيف إليه للحصول على ٩ ؟ الإجابة نضيف ٦

(٣) ∴ ٦ نكتب في خانة الآحاد لناتج خاصل الضرب .

	آحاد	عشرات
∴ ٩ × ٤ =	٦	٣

مثال ٢ : ٩ × ٨ اكتب الإجابة مباشرة / أخرى الخطوات الثلاثة في ذهنك .

٩ × ٨ = ٧٢

٩ × ٦ = ٥٤ .... وهكذا .

٦– الآن يوجد ١٥ حقيقة باقية يلزم استظهارها .

٣ × ٣ = ٩
٣ × ٤ = ١٢
٣ × ٦ = ١٨
٣ × ٧ = ٢١
٣ × ٨ = ٢٤
٤ × ٤ = ١٦
٤ × ٦ = ٢٤
٤ × ٧ = ٢٨
٤ × ٨ = ٣٢
٦ × ٦ = ٣٦
٦ × ٧ = ٤٢
٦ × ٨ = ٤٨
٧ × ٧ = ٤٩
٧ × ٨ = ٥٦
٨ × ٨ = ٦٤

يقرر بعض المعلمين أن هذه الحقائق سهل تعلمها بسرعة بواسطة المضــاعفة (٣ × ٣ ، ٤ × ٤ ، ... وهكذا) ، ونتيجة لذلك يتبقى فقط ١٠ حقائق .

قاعد الضرب : (Multiplication Algorithm)

يؤكد (هتشنج Hutching ، ١٩٧٥) أن قاعدة خفض الإجهاد (Low – stress) في الضرب تقلل من كمية ما يتطلب تذكره أثناء حساب ناتج حاصل الضرب . إنها تعتمد على أساس فكرة تسجيل الناتج لحقائق الضرب بطرق مختلفة .

فالناتج لحاصل ضرب ٧ × ٨ بفكرة التنزيل (drop notion) ونتم كما يلي : ٧ × ٨ = ...

يمكن كتابتها كما هو مبين : ٧ × ٨ = $\frac{٥}{٦}$

التفسير : فكرة تقليدية (Conventional Notion)

٧ × ٨ = ٥٦ ، ٦ × ٦ = ٣٦ ، ٥ × ١ = ٥

فكرة التنزيل (Drop Notion)

٧ × ٨ = $\frac{٥}{٦}$ ، ٦ × ٦ = $\frac{٣}{٦}$ ، ٥ × ١ = $\frac{٠}{٥}$

إنه من الممكن حساب مشكلات / مسائل الضرب باستخدام فكــرة التنزيــل بــالطرق التالية:

(١) ٤٧٦ × ٨ = ٤٠ ، ٨ ، ٤٧٦ × ٨ = ٥٤٠ ، ٦٨ ، ٤٧٦ × ٨ = ٥٤٠ ، ٢٦٨ ، ٣٨٠٨

(٢)

```
  ٥٧٧٦٤
    ٧ ×
-------
 ٣٤٤٤٢٠
  ٥٩٩٢٨
-------
 ٤٠٤٣٤٨
```

(٣) استخدام عوامل عددين يتكون كل منهما من أكثر من رقمين (two multidigit number).

أوجد حاصل ضرب ٤٧٦ × ٣٨

```
  ٤٧٦        ٤٧٦        ١٢١٠
  ٣٨ ×       ٣٨ ×        ٢١٨
 -----   ،   -----   ،   -----
 ٣٥٤٠       ٣٥٤٠       ١٨٠٨٨
  ٢٦٨        ٢٦٨
```

إن طريقة خفض الإجهاد (low – stress) في الضرب تزيل متطلبات إعادة التجميع وتسمح للمتعلم بأن يعمل فقط مع حقائق الضرب في حل مشكلات ضرب معقدة .

وفيما يلي قاعدة أخرى لإجراء عملية الضرب وهي : المنتج الجزئي (Partial Product).

فإن هذه القاعدة تخفض متطلبات إعادة التجميع في حالة إيجاد حاصل ضرب عدد مكون من أكثر من رقم في عدد مكون من رقم واحد .

مثال (١) :

```
  ٢٧
  ٦×
-----
  ٤٢    (٧ × ٦) منتج جزئي
 ١٢٠    (٢٠ × ٦) منتج جزئي
-----
 ١٦٢
```

مثال (٢) :

```
 ٣٦٢
  ٤×
-----
```

٠٨	(٤ × ٢)
٢٤٠	(٤ × ٦٠)
١٢٠٠	(٤ × ٣٠٠)
١٤٤٨	

القسمة : Division

تعتبر القسمة أصعب العمليات الأربعة . فعلى سبيل المثال ، تتطلب القسمة المطولة استخدام القسمة ، والضرب ، والطرح عند حساب خوارج القسمة (quotients) .

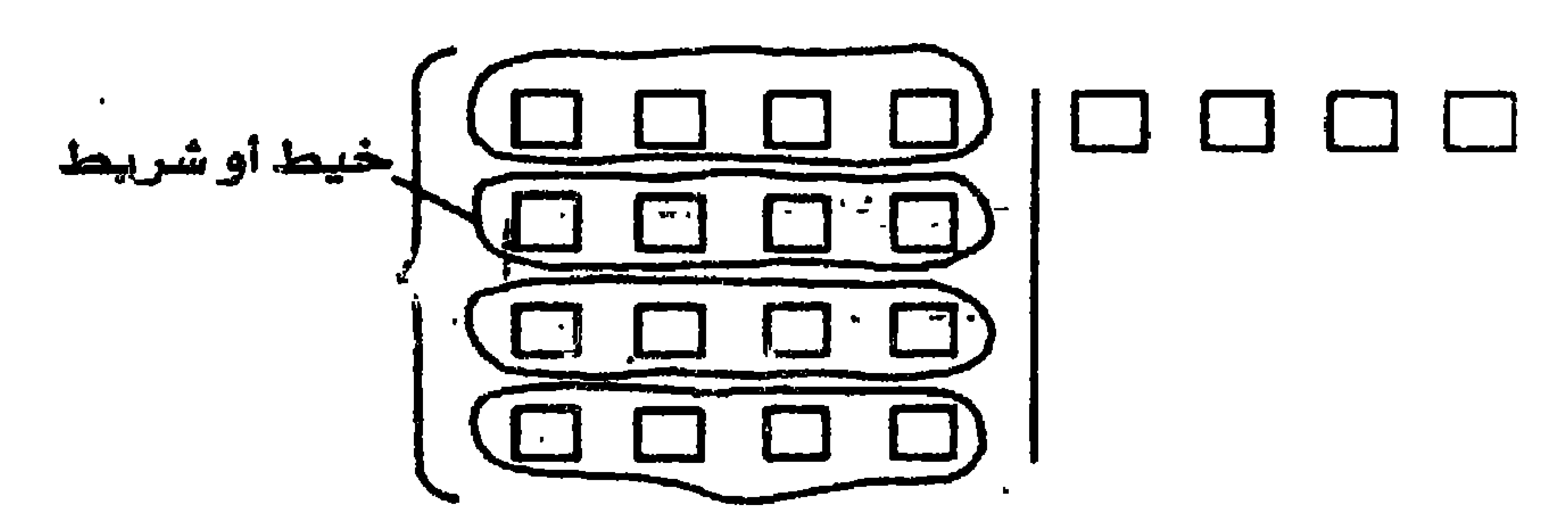
حقائق القسمة :

يوجد ٩٠ حقيقة قسمة تعتبر أساسية لفهم وحساب عمليات قسمة أكثر تعقيدا .

المستوى المحسوس :

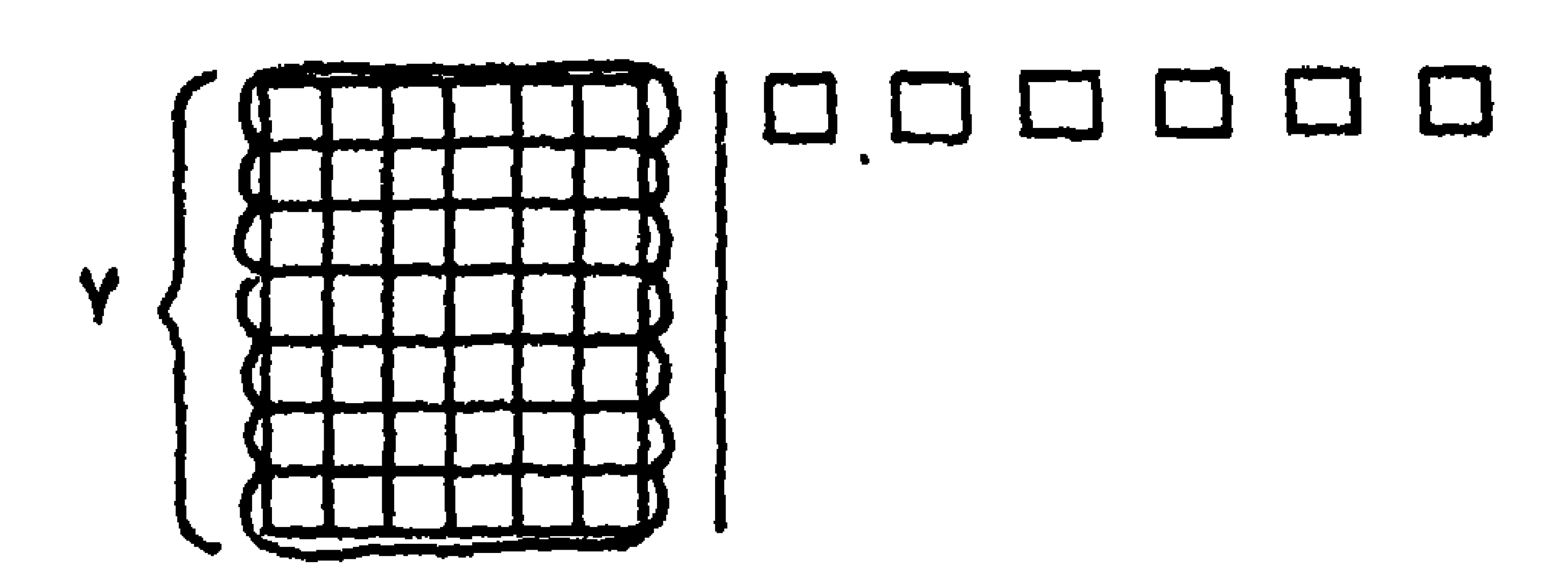
مهمة (١) :

حدد عدد المجموعات التي عدد العناصر في كل منها ٤ عناصر إذا كان لديك ١٦ عنصرا.



مهمة (٢) :

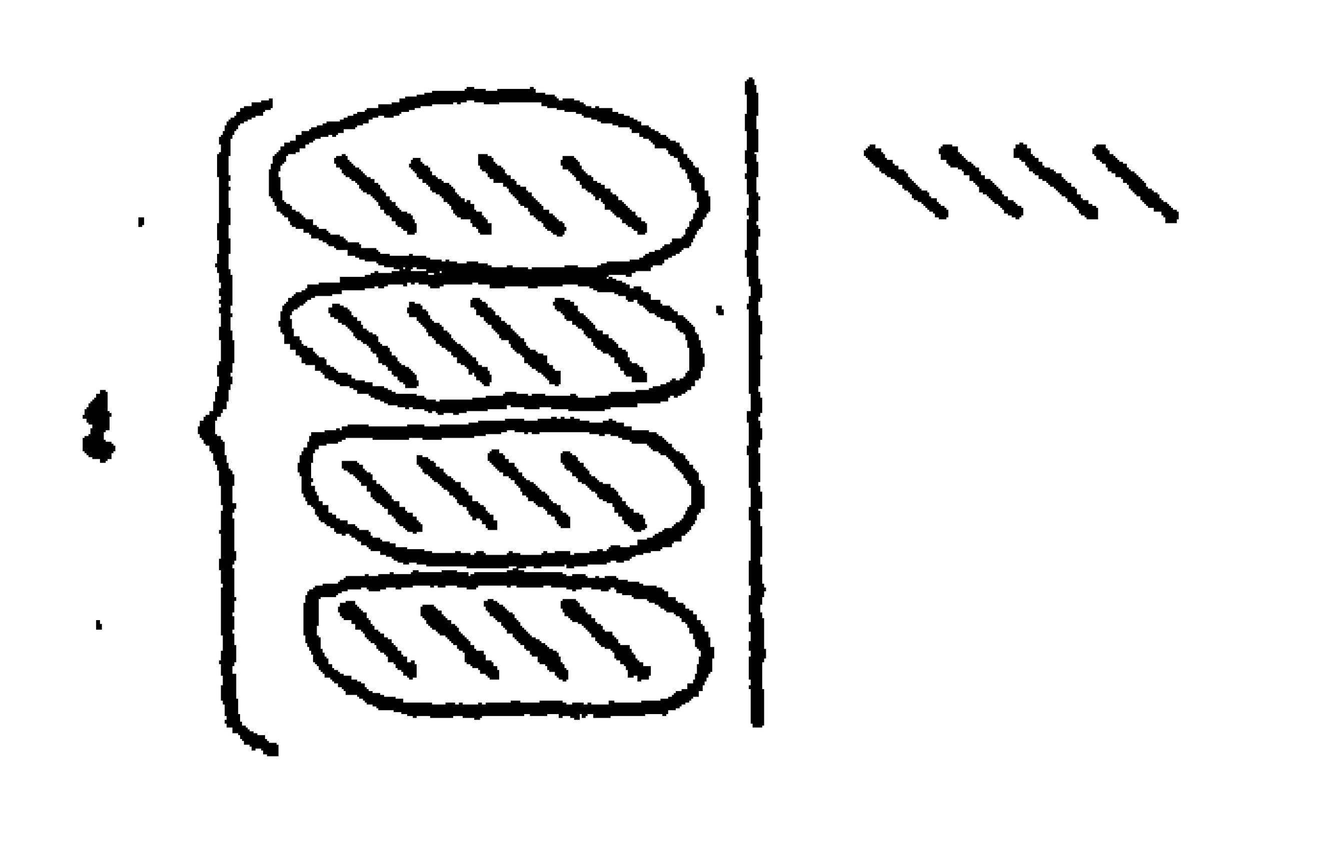
حدد عدد المجموعات التي عدد العناصر في كل منها ٦ عناصر إذا كان لديك ٤٢ عنصرا.



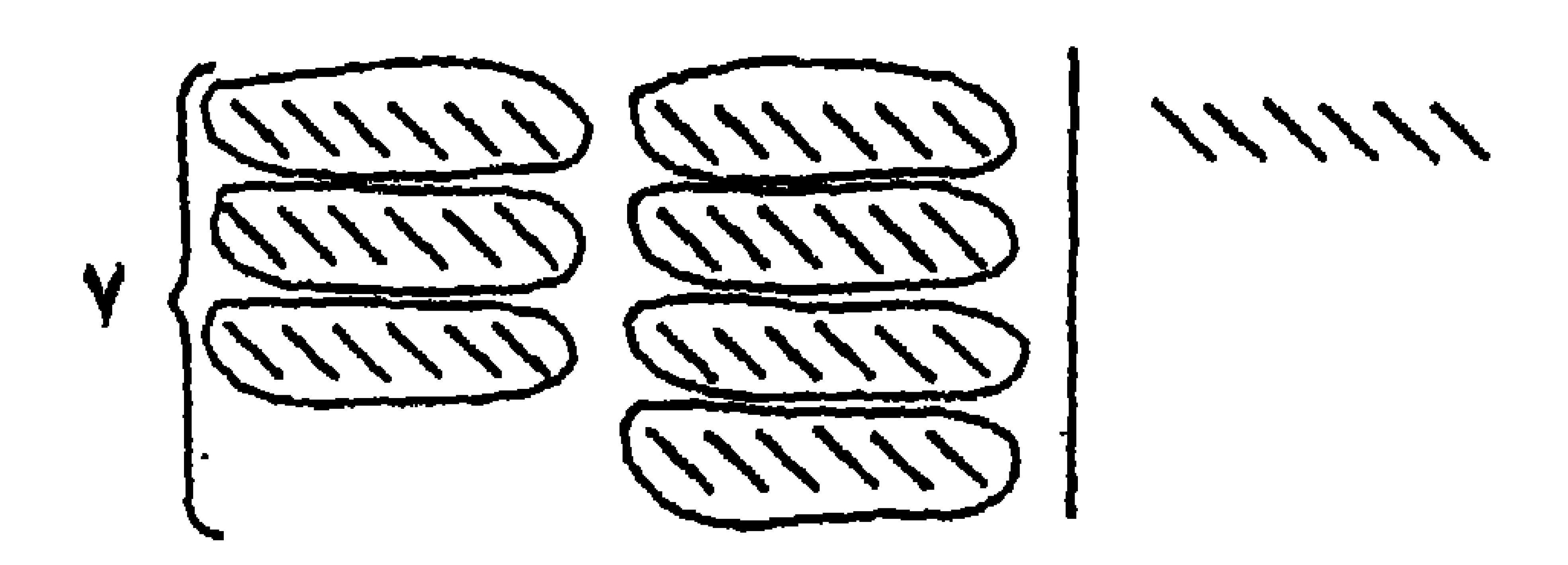
أيضا ، يمكن أن يطلب من المتعلم أن يبين كم عدد مرات طرح ٤ من ١٦ ، وكم عدد مرات طرح ٦ من ٤٢ .

المستوى نصف – المحسوس :

(أ) (١٦ ÷ ٤)



(ب) (٤٢ ÷ ٦)



عمل المتعلم باستخدام الورقة أو على السبورة الطباشيرية

يكون من المفيد عند هذا المستوى استخدام شبكة كبيرة (على الورق أو السبورة) لتحديد عدد المجموعات الثلاثية ، والرباعية والسداسية العناصر في عدد ما .

المستوى المجرد :

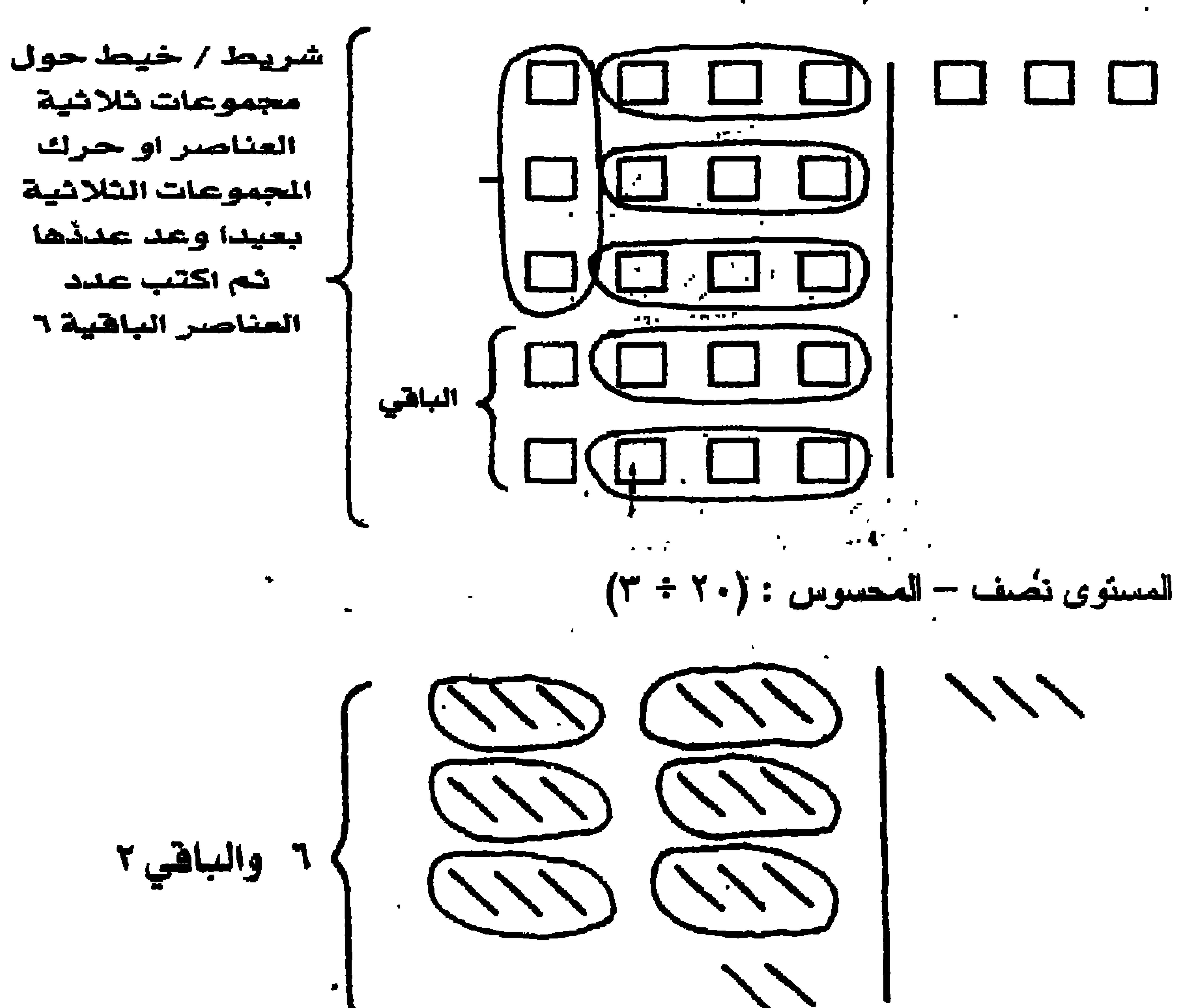
$$\begin{array}{r|l} & ٤ \\ \hline ٤ & ١٦ \end{array}$$

١٦ ÷ ٤ = [٤]

$\frac{١٦}{٤}$ = [٤]

وفيما يلي عينة من القسمة مع إعادة التجميع :

المستوى المحسوس : (٢٠ ÷ ٣)



أيضا ، عند هذا المستوى يمكن أن يستخدم المتعلم الشـبكة التربيعيـة (علـى ورقـة مربعات) ويبين عليها قسمة ٣٨ ÷ ٤ كما يلي :

٣	٣	٢	٢	٢	٢	١	١	١	١
٥	٥	٥	٥	٤	٤	٤	٤	٣	٣
٨	٨	٧	٧	٧	٧	٦	٦	٦	٦
		⊗	⊗	⊗	٩	٩	٩	٨	٨

يضع المتعلم دائرة في المربع الـ ٣٨ وعلى ذلك فإن ٣٨ ÷ ٤ = ٩ والباقي ٢

المستوى المجرد : (٢٧ ÷ ٦) ، (١٧ ÷ ٥)

٤ باقي ٣
٦ | ٢٧
-٦
٢١
-٦
٩
-٦
٣

٣ باقي ٢
٥ | ١٧
-٥
١٢
-٥
٧
-٥
٢

قاعدة القسمة :

أشار (ريزمان Reisman ، ١٩٧٧) إلى أن القواعد التالية تكون أقل صـعوبة مـن الطريقة التقليدية للقسمة . فاستخدام القواعد يكون أبسـط بواسـطة معرفـة الطرقـة المختصرة (shortcuts) للضرب . في قوى ١٠ – ١٠ ، ١٠٠ ، ١٠٠٠ ، ... –) .

مثال (١) : (٦٢٣٧٢ ÷ ٢٨)

في هذه القاعدة ، يسحب المتعلم مضاعفات أكبر قوى ١٠ من المقسوم .

٢٨ | ٦٢٣٧٢

٥٦٠٠٠

٦٣٧٢

٥٦٠

٧٧٢

٥٦٠

١٦ ٢١٢

١٩٦

مثال (٢) يسحب المتعلم قوى ١٠ أقل من المقسوم .

٢٨ | ٦٢٣٧٢

٢٨٠٠٠

٣٤٣٧٢

٢٨٠٠٠

٦٣٧٢

٢٨٠٠

٣٥٧٢

٢٨٠٠

٧٧٢

٢٨٠

٢١٢

٥ x ٢٨ ⇒ ١٤٠

٧٢

٢ x ٢٨ ⇒ ٥٦

١٦

١٦ ٢٢٢٧

الكسور Fractions :

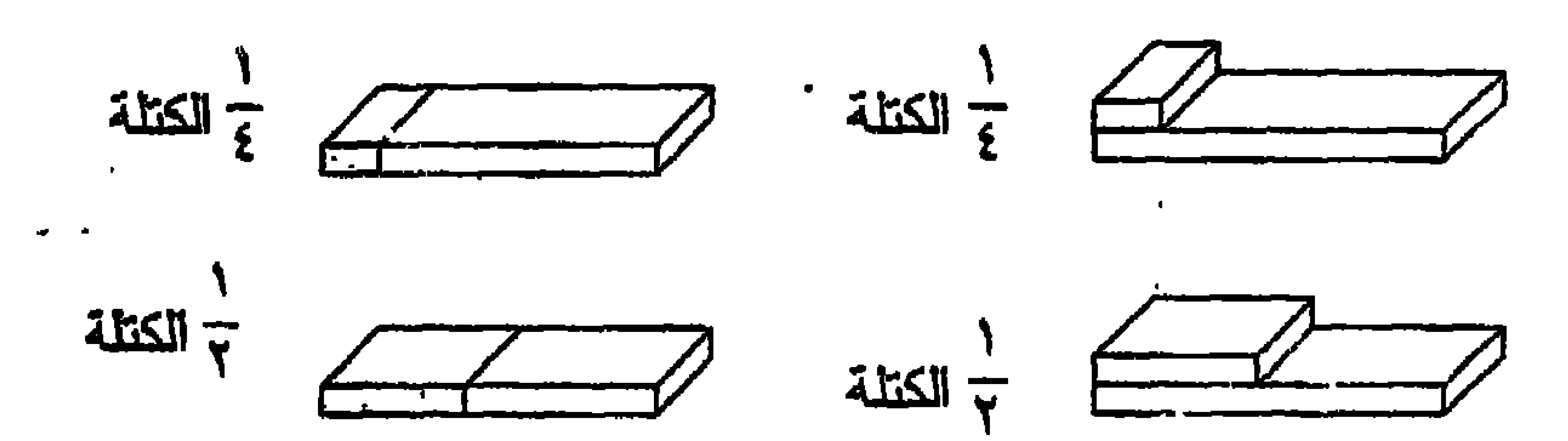
يتناول في هذا القسم مداخل لتعليم العديد من المهارات في الكسور عند المستويات الثلاثة : المحسوس ، نصف – المحسوس ، والمجرد . أيضا ، قاعدة الإجهاد الأقل (low – stress algorithm) عند جمع وطرح الكسور ومناقشتها تفصيليا.

تعرف وحدة الكسور:

المستوى المحسوس :

دع الكتلة تمثل الوحدة ، وكتلة أصغر حجما تمثل .
أجزاء كتلة الوحدة هذه.

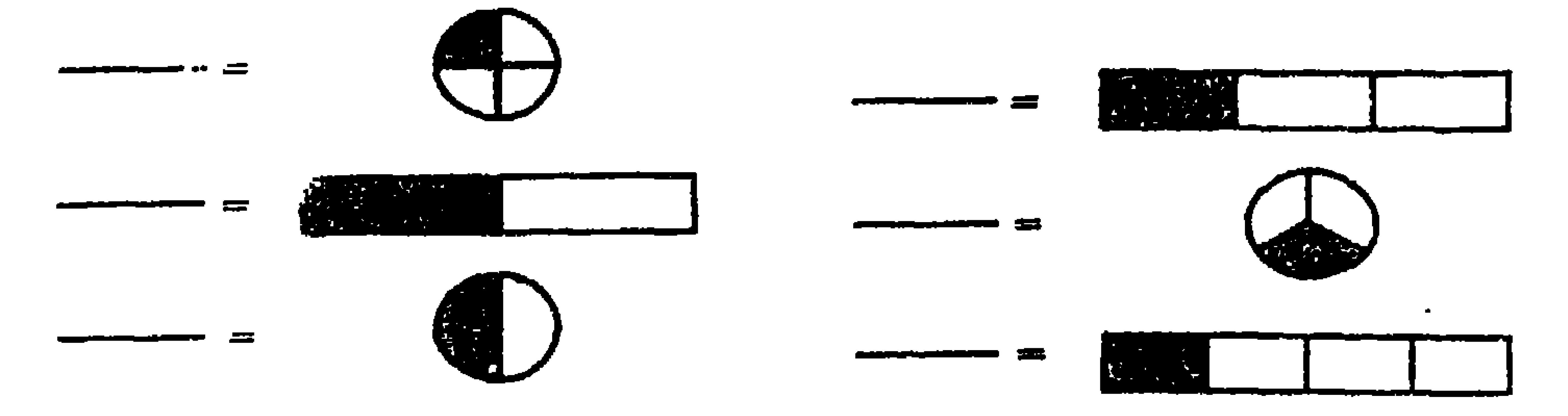
نحضر إناء أو صندوقا ويضع فيه عددا من كتل الوحدة وعددا من الكتل الصغيرة التي تمثل $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{2}$ ، وحدة الكتلة .



ويوجد عديد من هذه المواد التعليمية معدة تجاريا لتدريس وتعليم الكسور بمستوى محسوس ملموس ، كما أنه يمكن أن يعد كل من المعلم والمتعلم نماذج منها ويصنعها من مواد متوفرة ورخيصة في البيئة المحلية . (من أمثلة المواد التعليمية : قضبان بلاستيك مقسمة لأجزاء ، مكعبات يمكن تفكيكها ، ألعاب تعليمية ، ولمزيد من التفصيل ارجع إلى دينز (Diense) ، في (فريدريك بل Fredrik Bell ، ١٩٧٨) .

المستوى نصف – المحسوس :

اكتب وحدة الكسر – الجزء المظلل – في كل من الأشكال المبينة التالية :–

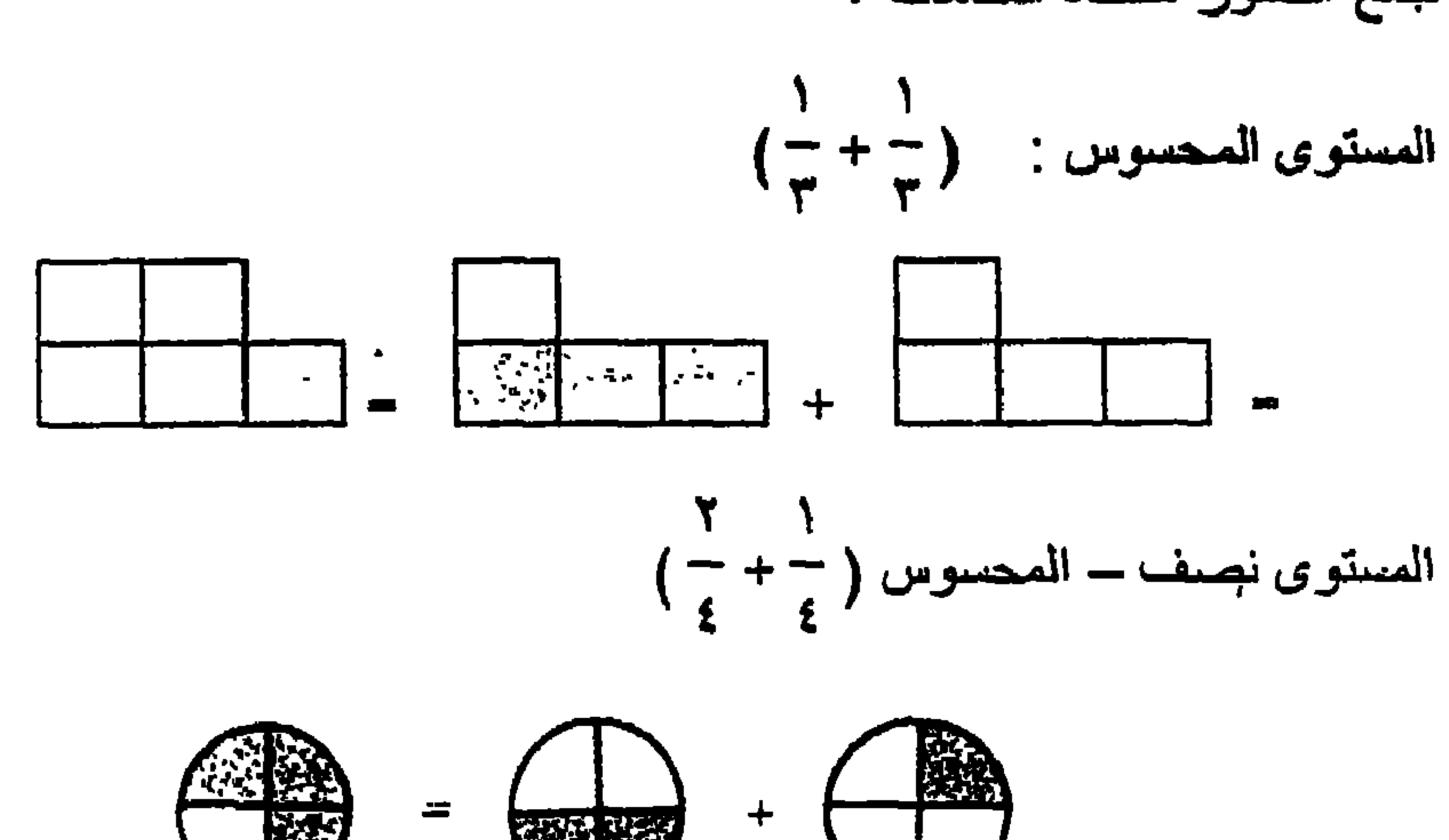


المستوى المجرد :

استخدم الأعداد للتعبير عن وحدة الكسور التالية : الربع ، الثلث ، السدس ، النصف.

جمع الكسور متحدة المقامات :

المستوى المحسوس : $(\frac{١}{٣} + \frac{١}{٣})$



المستوى نصف – المحسوس $(\frac{١}{٤} + \frac{٢}{٤})$

المستوى المجرد :

$\frac{١}{٣} + \frac{١}{٣} = \frac{\square}{\square}$. ، $\frac{١}{٤} + \frac{٢}{٤} = \frac{—}{—}$

وفيما يلي عرض لأمثلة تساعد المعلم في تطوير مهام تعليمية للكسور في المستويات الثلاثة – المحسوس ، نصف – المحسوس ، والمجرد – .

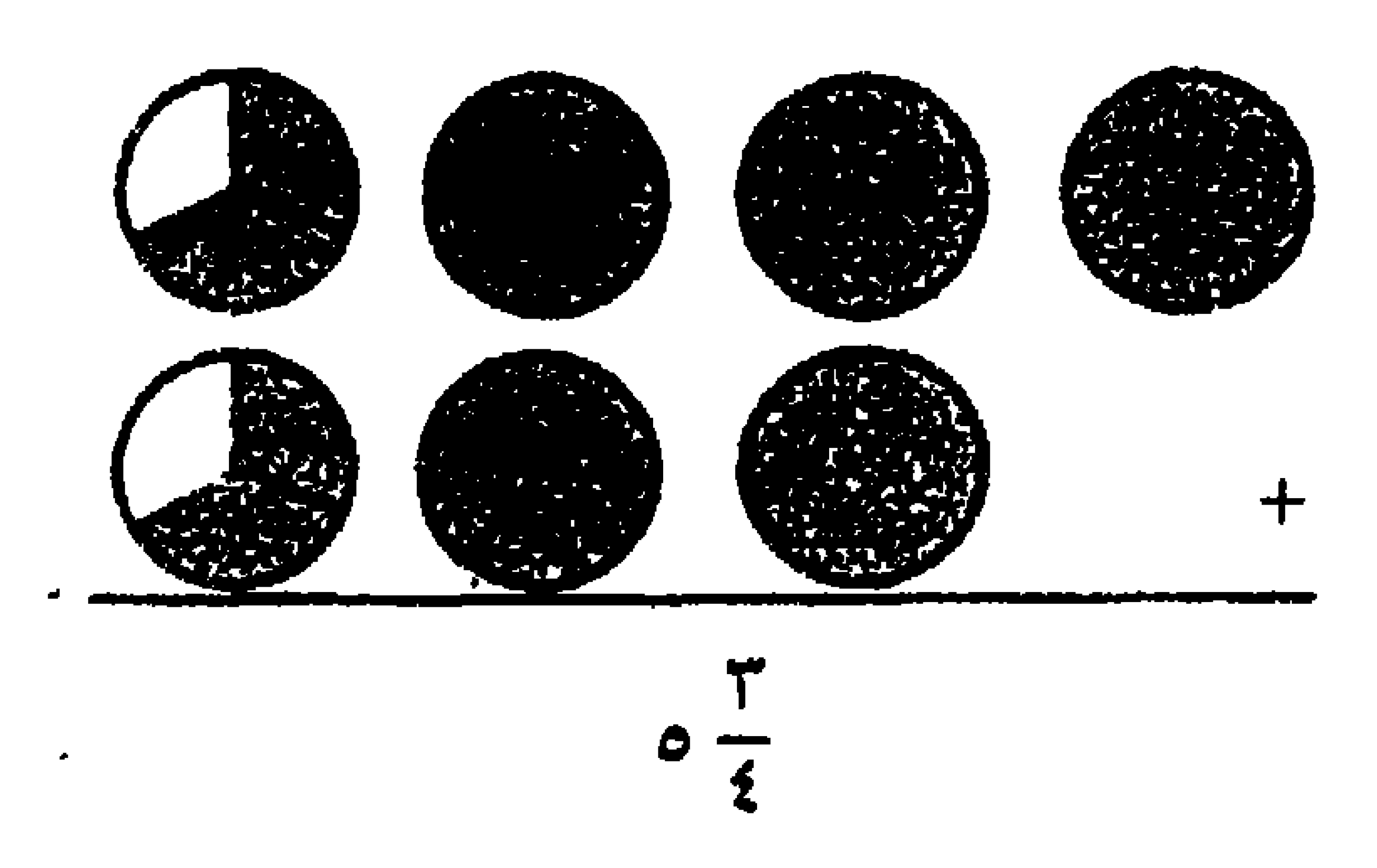
المستوى المحسوس :

مهمة (١) : استخدم كتلا حقيقية (real block) لإيجاد ناتج جمع ($\frac{٢}{٣}$ ٣ + $\frac{٢}{٣}$ ٤)

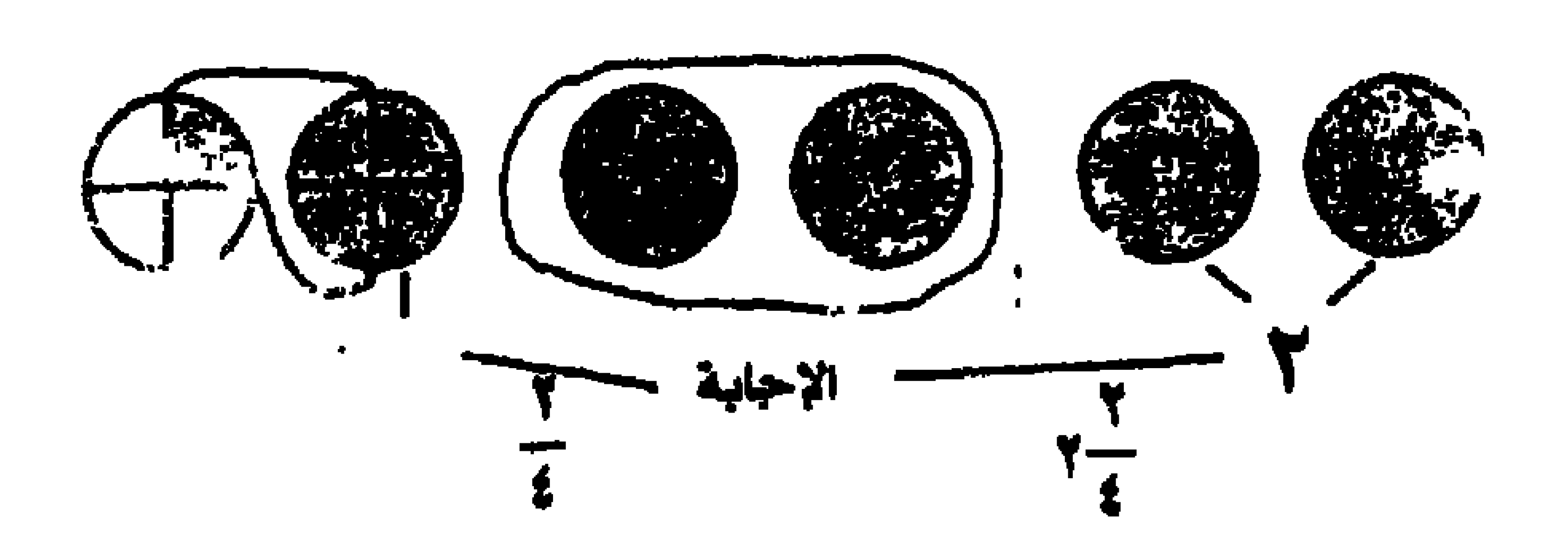
مهمة (٢) : استخدام شريطا أو خيطا لإيجاد باقي الطرح ($\frac{١}{٤}$ ٥ + $\frac{٣}{٤}$ ٢)

المستوى نصف المجرد :

مهمة (١) استخدم الرسم المبين في حساب حاصل الجمع واكتب الناتج في المكان الخالي .



مهمة (٢) : استخدم الخطوط (Lines) في حساب الجمع و اكتب الناتج في المكان الخالي .



المستوى المجرد :

$$٣\frac{٢}{٣} + ٣\frac{٢}{٣} = ٥\frac{٤}{٣} = ٦\frac{١}{٣}$$

$$٥\frac{١}{٤} = ٤\frac{٥}{٤}$$

$$- ٢\frac{٣}{٤} = ٢\frac{٣}{٤}$$

$$= ٢\frac{٢}{٤} = ٢\frac{١}{٢}$$

لمزيد من الأنشطة للتدريب على جمع وضرب الكسور عند المستويات المختلفة انظر أنشطة الكسور المقدمة فيما بعد بهذا الفصل.

قاعدة لجمع وطرح الكسور (Fraction algorithm for addition and subtraction):

يصف روياز (Ruais, 1978) قاعدة خفض الإجهاد /تقليل الجهد (low – stress) لتعليم جمع وطرح الكسور، ويسمى قاعدته شعاع الضرب (Ray multi placation). وتشمل الخطوات التالية :

١- استخدم جهاز العارض فوق الرأس (overhead Projector) لتدريب المتعلمين على موقع الأشكال الهندسية والأعداد . فالنماذج $\frac{\bigcirc}{\Delta}$ ، $\frac{\square}{\diamond}$ عناصر تستخدم لبيان موقع يمين القاع ، يسار القاع ، يمين القمة ، ويسار القمة بالكسر .

٢- يتعلم التلميذ أن يرسم ثلاثة أشعة (أ) من يمين القاع إلى يسار القمة ، (ب) من يسار القاع إلى يمين القمة ، (ج) من يسار القاع إلى يمين القاع . ونتيجة لذلك $\frac{\bigcirc}{\Delta}$ ، $\frac{\square}{\diamond}$ سوف يشبه $\frac{\bigcirc}{\Delta}$ ، $\frac{\square}{\diamond}$

٣- عند وجود زوج من الأعداد الكسرية على الورقة أمام التلميذ ، يوجهه المعلم لرسم الثلاثة أشعة ويجري عملية ضرب للأعداد وكتابة حاصل الضرب عند قمة كل شعاع . على سبيل المثال :

$$\frac{١}{٢} + \frac{١}{٣}$$

٤- يكتب التلميذ في هذه الخطوة كسرا جديدا لكل زوج من بسط ومقام الكسر، ويتكون البسط من الأداء الصحيح لحاصل ضرب شعاعي القطرين . والمقام لكلا الكسرين هو حاصل ضرب الشعاع الأفقي، ففي المثال بالخطوة ٣ يصبح الكسران الجديدان

$$\frac{٣}{٦} + \frac{٢}{٦}$$

٥- الآن يحسب التلميذ المجموع أو الفرق بين البسطين ويكتب النتيجة فوق المقام مثال:

$$\frac{٣}{٦} + \frac{٢}{٦} = \frac{(٣+٢)}{٦} = \frac{٥}{٦}$$

أو

$$\frac{٣}{٦} - \frac{٢}{٦} = \frac{(٣ - ٢)}{٦} = \frac{١}{٦}$$

ويقرر رويان (Ruais , 1978) أن قاعدة شعاع الضرب تؤدي إلى خفض الجهد ، خفض زمن التعليم قبل الإتقان ، وتزيد قدرة المتعلم في الحساب.

أنشطة الرياضيات (Math activities):

زود هذا القسم بأنشطة لتعليم أو ممارسة مهارات الحساب (Arithmetic skills) . وقد تستخدم الأنشطة لاستثارة الميل ، التعليم الفردي (Individualize instruction) ، التوسع في التدريب ، وتزود بتشكيلة من طرق التعليم .

الاستعداد (Readiness):

بالإضافة إلى الأنشطة المعروضة في هذا القسم ، زود هذا الفصل أيضا بمجالات الاستعداد في المنهج والمهام المرتبطة بها .

التصنيف (Classification):

يزود التلميذ مجموعة من الدوائر ، مربعات ، ومثلثات مختلفة في اللون ، السمك ، الملمس – ناعم / خشن – . يدع المعلم يصنف المواد التعليمية تبعا للشكل ثم تبعا للسمك أو الملمس. كما يوجد أشياء أخرى تكون مفيدة في أنشطة التصنيف مثل الأزرار (buttons) ، شفاطات العصير.

الترتيب : Ordering

زود التلميذ بمجموعة من الأشياء ذات أحجام مختلفة ويطلب ترتيبها من الأصغر إلى الأكبر أو العكس .

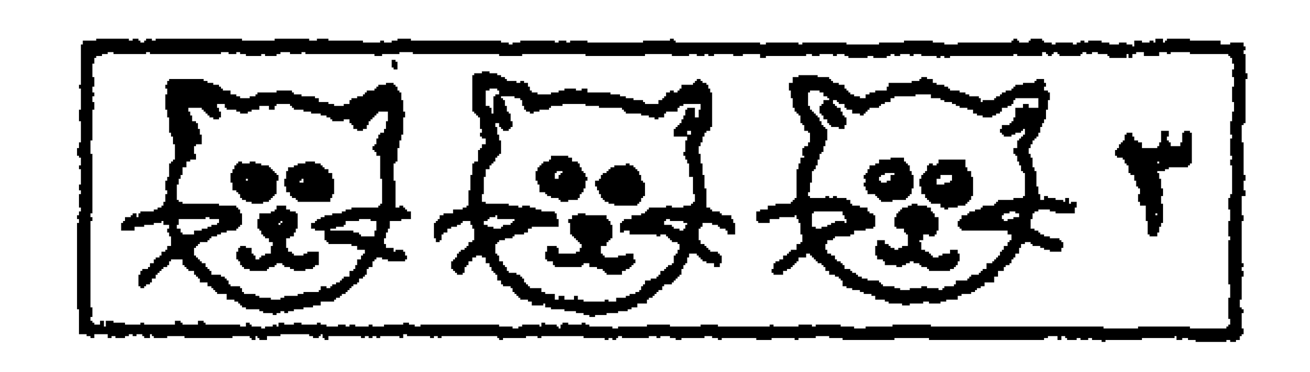
التناظر الأحادي (One – to – correspondence):

زود الطفل بلوحة مرسوم عليها أشكال واطلب منه أن يعمل نسخة مطابقة لها .

ويوجد العديد من الأنشطة المفيدة تشتمل على : أقلام / كتب / بلى / كتل / شفاطات العصير / أزرار لعبة الكراسي الموسيقية ، وضع زهور في الأواب – ضع مثلا زهرة واحدة في كل كوب ، الخ .

العد (Counting):

١– زود الطفل ببطاقات عليها عدد من الأشياء ويطلب منه القيام بعدها بصوت مسموع ويمكن أن يعطي المعلم نموذج للمطلوب منه ففي البطاقة المبين :



يقول المعلم : واحد ، اثنين ، ثلاثة – ثلاثة قطط .

ثم يعطي المعلم للتلميذ بطاقة عليه صورة عدد من القرود يعلق على الحائط / السبورة ويعلق بجانبه بطاقة به نفس العدد للقرود الموجودين بالصورة .

٢- زود الطفل بإناء به عدد من قرود صغيرة من البلاستيك واطلب منه أن يخرج من الإناء نفس عدد القرود من الإناء ، ويكون مع التلميذ بطاقات مدون عليها أعداد (١ ، ٢ ، ٣ ، .... ، ٩ ، .. ، ١٥ ، ...) واطلب منه سحب بطاقة عليه نفس عدد القرود بالصورة في البطاقة الذي سبق تعليقه ونفس عدد القرود اللعبة التي سحبهم التلميذ من الإناء .

٣- كما يمكن تعليم مفهوم التناظر الأحادي عن طريق سحب ٤ قرود لعبة من الإنـــاء وإعطاء التلميذ عدد ٤ موزات ويطلب منه وضع موزة أمام كل قرد (One – to – one correspondence)

٤- اطلب من التلميذ أن يضع دائرة حول الرقم الصحيح الــذي ينــاظر عـدد الـنقط بالشكل. كما أن هذا النشاط يمكن أن يستخدم لتعليم أنماط الجمع للمجموع ٩ .

● ●● ●●●●	٤	٥	٦	٧
● ●	٧	٣	٢	٤
●● ● ●●	٥	٦	٧	٨
●●●	٤	٣	٥	٦

٥- الصق على المكتب الذي يجلس عليه التلميذ – شريط لخط الأعداد يســاعده فـــي الرجوع إليه حين تدعوه الحاجة للتحقق من نتيجة توصل إليها أو عمليات حسابية يقوم بإجرائها.



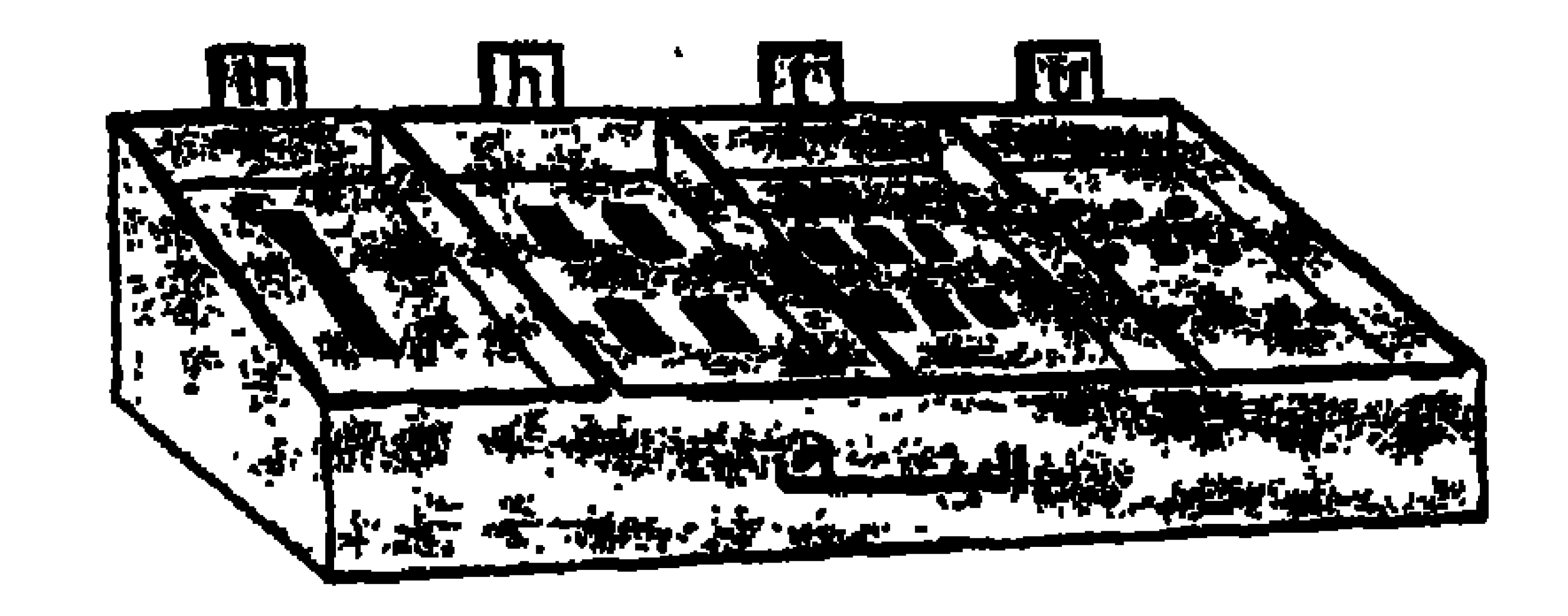
القيمة المكانية (Place Value):

يدعم آشلوك (Ashlock ,1982) استخدام ألعاب الماركات التجارية في لعب الميسر (فيش) (Chip trading games) لتعليم القيمة المكانية للرقم . تؤكد هذه الألعاب على فكرة تبادل الشيء الواحد بشيء أكثر (مثل استبدال ١ جنيه بعدد ١٠٠ قرش ، ١ كيلو جرام بعدد ١٠٠٠ جرام ، أو ١ كيلومتر بعدد ١٠٠٠ متر أو ١٠٠٠٠٠ سنتيمتر ، الخ ....) إن قيمة الماركات / الفيش (Values of chips) يناظر (Correspond) نموذج القيمة المكانية في نظام العد .

على سبيل المثال : الفيش البيضاء تمثل (١) الوحدات ، الفيش الزرقاء (١٠) العشرات ، والفيش الحمراء تمثل (١٠٠) المئات . يقوم التلميذ بإلقاء/ دحرجة زهر النرد ويقرأ العدد المقابل له على زهر النرد ، ثم يستبدل الفيشات ذات قيم أعلى تبعا لقواعد اللعبة (مثل : ٤ لـ ١ في العد للأساس ٤ ، ٧ لـ ١ في الأساس ٧ ، و١٠ لـ ١ في الأساس ١٠ .... وهكذا) . اللاعب الفائز هو الذي يحصل على ماركة/فيش ذات قيمة أعلى.

لعبة البنك Bank game :

استخدم لعبة اللوحة والبنك لتساعد التلاميذ على فهم القيمة المكانية (أشلوك Ashlock ، ١٩٨٢) . على سبيل المثال



اللوحة

ابدأ عندما تضاء هذه النقطة بضوء أخضر⇐

١٠٠	١٠٠	١٠	١
□	□□ □□	□ □	

عند حساب هذه المشكلة :

٥٢٧
٨٩٣+
——
......

يضع التلميذ بالصف الأول خمس مئات ـ عشرتان ، سبعة وحدات من ماركات/ فيش اللعب.

ثم يضع بعد ذلك عدد من الماركات/ الفيش ٨٩٣ بالصف الثاني باللوحة (عندما تضاء النقطة بضوء أخضر) ثم يجمع التلميذ الأرقام بعمود الآحاد / (١) ويحسب عدد وحدات العشرة إذا كان ممكنا ويحرك/ ينقل الوحدات الباقية أسفل الخط العريض (في المثال الحالي: ٧ + ٣ = ١٠

∴ يسجل (.) أسفل عمود / خانة الآحاد

– عمود الـ (١) – باللوحة ، وتحتفظ بعشرة واحدة ثم يضيف ١ للرقم بالصف الأول بعمود الـ١٠ ثم يضيف الناتج للرقم بالصف الثاني بعمود الـ١٠ ويكرر نفس ما حدث في عمود الوحدات أي يعمل هكذا : ١ + ٢ = ٣ ، ٣ + ٩ = ١٢

– تذكر هذه خانة / عمود العشرات ، فالناتج ١٢ هو ١٢٠ . لذا على التلميذ حساب كم مائة في ١٢٠ ؟ فالإجابة ١٢ وتبقى ٢٠ أي ٢ عشرة ، وحيث يكتب الباقي في عمود العشرات ، إذن يسجل (٢) أسفل عمود الـ ١٠ باللوحة ، وهكذا ينفذ ما سبق أداؤه في باقي الأعمدة ١٠٠ ، ١٠٠٠ ، .....

لكن في المثال الحالي سيكتفي بالتنفيذ للأداء بعمود المئات . وبحساب عدد وقيمة الكتل بكل عمود يكتب الإجابة (١٤٢٠) .

عمل أعمدة (Making columns):

ارسم خطا لفصل العشرات والوحدات؛ لتساعد التلميذ في فهم الحاجة إلى جمع الوحدات للوحدات والعشرات للعشرات (Ashlock , 1982) .

ع	أ	أ⇐ ترمز للآحاد
٢	٨	ع⇐ ترمـــــز للعشرات
١	+٤	

تعريف الأعمدة (Labeling columns)

أدخل الحرف الأول بكل من وحدات ، عشرات ، مئات ، .... وهكذا ، الخاص بكـل عمود (بناتيني ، Bannatyne ، ١٩٧٣)

....	آ	م	ع	و
	٤	٢	٣	٥
	١	٩	٤	٣
	٩	١	٧	٠

يقترح تلوين الأعمدة ؛ كل بلون مختلــف وذلــك لمزيــد مــن التلقــين (Cuing) أو التنبيه/التلميح للتلميذ لما يلزم مراعاته.

لوحة بفتحات لتثبيت أشياء عليها : (Pegboard)

استخدم اللوحة ذات فتحات تثبيت لمساعدة المتعلم في الحمل والاستلاف (Carrying and borrowing) .

مثال .

مئات	عشرات	آحاد
●●●	●●●	●●●
●●●	●●●	●●●
●●●	●●●	●●●
●●●	●●●	●●●

مئات	عشرات	آحاد
●●● ●●● ●●● ●●●	●●● ●●● ●●● ●●●	●●● ●●● ●●● ●●●
	←	
●●● ●●● ●●● ●●●	●●● ●●● ●●● ●●●	●●● ●●● ●●● ●●●

لاحظ السهم ←——— يخدم كعلامة المتساوي (=) وعلى مستخدم هذه اللوحة أن يعرض الإجابة بأخذ عدد من الأقراص مساو لباقي جمع الأقراص الممثلة للأرقام الجاري تجميعها بكل عمود في الصفين الأول والثاني ، يضع عدد الأقراص الباقي مرتين في نفس العمود بالفتحات أسفل السهم .

بعد ذلك ينقل لجمع الأقراص بالعمود المثالي مع مراعاة إضافة قرص واحد بالصف الأول إذا كان حاملا واحد أو اثنين من العمود السابق وفي حالة عدم الحمل يكرر نفس ما قام به في هذا العمود الجديد ، ثم يستمر هكذا .

الفصل السادس: تدريس الرياضيات

للفائقين والموهوبين

يتوقع بعد دراسة هذا الفصل أن يكون الطالب المعلم قادرا على:

١. معرفة المقصود بالموهوبين رياضيا.

٢. تعريف المدخل مفتوح النهاية.

٣. الموازنة بين مزايا وعيوب المدخل مفتوح النهاية.

٤. بناء خطط تدريسية باستخدام المدخل مفتوح النهاية.

٥. تعريف التفكير الناقد والتفكير الابتكاري.

٦. تصميم مشكلات رياضية لاستثارة التفكير الناقد والابتكاري.

تدريس الرياضيات للفائقين والموهوبين

مقدمة:

لقد أصبحت تربية العقول المفكرة، وتنمية قدرات المتميزين من أبنائنا مطلبا ملحا من مطالب الحياة العصرية، وصارت العناية بهم ورعايتهم أمرا ذا أهمية بالغة.

ويرى العديد من علماء النفس أن "التفوق" أداء فوق المتوسط (أداء متميـــز)، في مجال أو أكثر من مجالات النشاط الإنساني، إلا أنهم يختلفـــون فـــي ســـبل التحديد الإجرائي "للتفوق العقلي"، فمنهم من يحدده في ضوء اختبارات الـــذكاء بأنه حصول الفرد على درجات تصنفه ضمن أفضل ١٠% من المجموعة التـــي ينتمي إليها، أو حصوله على معامل ذكاء ١٣٠ كحد أدنى للتفوق العقلي.

أن المتفوقين عقلياً من التلاميذ هم من يعلون في تحصيلهم الأكـــاديمي إلـــى مستوى يضعهم ضمن (١٥ إلى ٢٠%) من المجموعة التي ينتمون إليها وهـــم أصحاب المواهب التي تظهر في مجالات معينـــة كالرياضـــيات والمجـــالات الميكانيكية والعلوم والفنون التعبيرية والكتابات الابتكارية والقيادة الاجتماعية.

وقد يعود هذا الاختلاف إلى أن صور النشاط الإنساني أكثر من أن توصـــف جملةً بالتفوق أو الموهبة أو الابتكار، بل الأفضل أن نتحدث عنها باعتبار مجال معين، فهناك تفوق في الفن، الأدب، الموسيقى، العلوم ... الخ أو باعتبار وجود أنماط متنوعة للتفوق العقلي، وبصفة عامة فالمتفوق عقلياً لديه من الاستعدادات ما يمكنه في مستقبل حياته من الوصول إلى مستويات أداء مرتفعة في مجـــال معين من المجالات يقدرها المجتمع.

أما مصطلح الموهبة giftedness فيشير إلى امتلاك قدرات خاصة بشـــكل متميز كالرسم والموسيقى .. الخ

وتتفق تعريفات الموهبة والموهوبين جميعا في وجود عنصر أو مكوّن مشترك بينها يتمثّل في تحديدها للموهوب بأنه ذو قدرة على إبداء مستوى غير عادي من الأداء في مجال تعبيري أو أكثر.

وقد تكون الموهبة في مجالات خاصة لا تظهر إلا في مواقف معينة كالاستعداد الخاص في الرياضيات أو العلوم أو الموسيقى، وقد تكون في مجال أشمل يؤثر في حياة الفرد ككل كالموهبة في التفكير الابتكاري والقيادة.

ويفرق جانيه بين الموهبة والتفوق العقلي باعتبار الموهبة قدرة تنمو بشكل طبيعي غير مقصود ونطلق عليها الاستعدادات (استعداد فطري)، أمّا التفوق Talented فقدرة تنمو بشكل مقصود ومنظم أو المهارات التي تكون خبرة في مجال من مجالات النشاط الإنساني (التفوق الأكاديمي، التجارة وإدارة الأعمال، التفوق في القيادة، التفوق العلمي، التفوق الفني، التفوق الرياضي) ، وظهور التفوق في مجال معين ينتج عن قدرة الفرد على استغلاله استعداداته الفطرية في تحصيل المعلومات وإتقان المهارات التي تعلق بهذا المجال في ظل عوامل ومحفزات أخرى.

وعلى الرغم من اختلاف الباحثين في مجال الموهبة فإنهم يتفقون على أن التلميذ الموهوب هو الذي يظهر أداء مميزا في المجالات العقلية والمعرفية (كالرياضيات) يفوق أقرانه، مما يستدعي تدخلا تربويا لتنمية قدراته والوصول إلى أقصى حد تسمح به.

وفيما يلي مدخل تدريسي يساعد على تنمية مهارات الفائقين والموهوبين رياضيا هو "المدخل مفتوح النهاية".

المُدْخَل مَفْتُـــــوح النِّــــهاية

تشترك المسائل التقليدية المستخدمة في تـدريس الرياضـيات بالصـفوف الدراسية الابتدائية وحتى المرحلة الثانوية في وجود إجابـة صـحيحة واحـدة محدَّدة مسبقا ، فالمشكلات مصوغة جيدا بحيث إمَّا أن تكون الإجابة صحيحة أو خطأ ، والإجابة الصحيحة واحدة (unique) و يُطلق على مثل هذه المشكلات كاملة (complete) أو مشكلات مغلقة (closed) .

تسمى المشكلات المصوغة بحيث يكون لهـا إجابـات صـحيحة متعـددة بالمشكلات غيـر الكاملـة (incomplete problems) أو مفتوحـة النهايـة (open-ended) حيث يكلَّف الطلاب بالتركيز على بناء طرائـق مختلفـة أو مداخل للحصول على إجابة لمشكلة معطاة ، وليس فقط أن يوجد حل للمشـكلة فيكون الطلاب مواجهين أو متعاملين مع مشكلة مفتوحة النهاية .

وحيث إن المطلوب ليس حل المشكلة بل الوصول إلـى الإجابـة بطرائـق مختلفة ، وبناء على ذلك لا يوجد مدخل/ طريقة واحد/ واحدة بل العديـد مـن المداخل/ الطرق.

وبناء على ما تقدّم فإن مفهوم الانفتاح (openness) يكون قد انتفـى عنـد اتّباع المعلم طريقة تدريسية واحدة يحدّدها مسبقا كحلّ صحيح أوحد .

لذا فيُعْرّض أولا في طرائق التدريس ماذا نقصد بمدخل المشكلات مفتوحـة النهاية أو المشكلات غير الكاملة ، ويُعرّض الدرس بتقديم عدد من الإجابـات الصحيحة لمشكلة معطاة كي نمد الطلاب بخبرة البحث عن أشياء جديـدة فـي التعليم و التعلُّم ، و يمكن أن يتم ذلك من خلال الجمع بين المعلومات السـابقة للطلاب ، والمهارات أو طرائق التفكير التي سبق تعلمها ، وسـوف يُعـرّض تفصيل لهذا المدخل الجديد فيما يلي.

تُعَدّ المشكلة الرئيسة في تعلم الرياضيات هي كيفية تقويم تحصيل الطلاب للمستويات العليا في التفكير ، ففي تدريس الرياضيات توجد سلسلة من المعارف، والمهارات، والمفاهيم ، والأساسيات أو القوانين تُعرَض للطلاب خُطْوة بخُطْوة (step-by-step) ، وتعليم هذه السلسلة ليس باعتبار أهمية كل عنصر من عناصرها بمعزِل عن غيره ، لكن لاعتقادنا أن السلسلة ستتكامل مع قدرات واتجاهات كل طالب بحيث تكوّن صياغة عقلية منظّمة في عقل كل طالب.

وعلى الرغم من أن المعلومات الخاصّة بكل فرد و المهارات مهمة للفرد ككل ، لكن النقطة الأساسية أنها يجب أن تتكامل لتكوّن عقل التلميذ.

ولنعرِف لأيّ مدى يُحصّل التلاميذ الأهداف المعرفية العليا higher order objectives ، فيلزم أن نلاحظ كيفية استخدامهم ما تعلموه في مواقف مُحَسَّة ، وكيف يتعاملون حينما تواجههم مواقف لا يصلح فيها استخدام ما تعلّموه إذا طُبِّق بطريقة مباشرة ، و المواقف المُحَسَّة ينبغي أن تكون طبيعية و من واقع الحياة اليومية التي يعيشها المتعلم (بدلا من تقديم مواقف مصطنعة artificial لغرض التقويم) .

وعلى النقيض نجد اختبارات الورقة والقلم paper and pencil tests تُستخدم في جمع البيانات لتقويم المشكلات ذات النمط المغلق closed type problems ، ففي مثل هذه المشكلات نجد كل الحالات الرياضية mathematical conditions والعمليات الرياضية المطلوبة للحل مُمَهَّدة تماما، ومن السهل على الطلاب استرجاع ما تعلّموه من معلومات ومهارات ، وعليهم انتقاء المناسب منها لإيجاد الحل باستخدام ما عُرِض من أمثلة لمشكلات بالصف في أثناء الدرس كمرشد لهم ، وعليه فلا ينبغي أن نذهب بالتقويم بعيدا أو ما وراء اختبار تحصيل الطلاب في ضوء معلوماتهم ومهاراتهم وقدراتهم في تحديد وتطبيق المفاهيم و الأساسيات أو القواعد والقوانين .

فإذا كان تحصيل هذه الأهداف القابلة للقياس مناسبا ، و إذا كان مناسبا أيضا في حالة الأهداف الأعلى higher objectives فيمكن عندئذ لستخدام نفس أساليب تقويم المشكلات المغلقة في تقويم الأهداف العليا .

دعنا نفترض قياس تحصيل الأهداف العليا في المشكلات مفتوحة النهاية كافيا sufficient عند استخدامنا نفس أساليب التقويم في حالة المشكلات المغلقة closed problems أو المشكلات التقليدية المستخدمة في كتب الرياضيات الحالية ، أو أنها ترتبط ببعضها بشكل ما حيث يمكن التنبؤ باحتمال كبير حالة التطبيق في قياس تحصيل الأهداف العليا achieve higher objectives .

وفيما يلي سوف نعرض خُطّة للمشكلات مفتوحة النهاية كما تم تعريفها في هذا الكتاب للتدريب عليها في الصفوف الدراسية معتمدين على أكثر من المسائل التقليدية Traditional problems-closed problems الموجودة في كتب الرياضيات mathematics text-books.

<u>بناء خطط للتدريس Developing Lessons Plans</u>

يعطي المعلم عند التدريس لطلابه باستخدام المدخل مفتوح النهاية موقفا مشكلاً (a problem situation) حيث الحلول أو الإجابات ليست بالضرورة محددة بطريق واحد (in only one way) ، و على ذلك يستخدم المعلم مداخل مختلفة لكي يعطي الطلاب خبرات في كيفية اكتشاف أشياء / علاقات جديدة ، دمج كل المعرفة، والمهارات، وطرائق التفكير الرياضي التي سبق أن تعلموها. والأنشطة الصفية تبنى لتساعد الطلاب على :

- صياغة المواقف رياضيا بشكل مناسب (mathematize situations appropriately) .
- إيجاد قواعد رياضية و علاقات عن طريق الاستخدام الجيِّد لمعلوماتهم و مهاراتهم .
- حل المشكلات .

- التأكد من صحة النتائج .

بينما:

- يتابع الطرق والاكتشافات التي يقوم بها الطلاب الآخرون .
- مقارنة واختبار / فحص الأفكار المختلفة .
- تكييف و تنمية أكثر لأفكارهم بناء على المقارنة و الاختيار لأفكار الأقران .

إننا استخدمنا المدخل مفتوح النهاية في كل مراحل التعليم (ابتدائي، إعدادي، ثانوي) منذ سنوات عديدة ، فمنها ما عُرِضَ له في الفصل الثاني، وكذلك في الفصول ٤-٦ وهي نتيجة للخبرات التي تزودنا بها في أثناء إعداد المواد التعليمية (Educational materials) والتجريب بالمدارس، وسوف يُعْرَض فيما يلي مزايا وعيوب هذا الأسلوب التدريسي المستخدم .

مزايا وعيوب المدخل مفتوح النهاية

أولا : المزايا :

١. يسهم الطلاب بفعالية ، ويكونون أكثر نشاطا في الدرس ولديهم قدرة أكبر على التعبير عن أفكارهم في كثير من الأحيان.
٢. يكون لدى الطلاب فرص أكثر للعمل / للاستخدام المكثف لمعلوماتهم ومهاراتهم التي سبق تعلمها في الرياضيات .
٣. حتى الطلاب منخفضي التحصيل (low-achievers) استطاعوا أن يستجيبوا بطرق ذات معنى كل بلغته / بمعرفته الخاصة (by his own knowledge) .
٤. يدفع الطلاب داخليا / ذاتيا لإعطاء براهين .
٥. يُشعِر الطلاب بالمتعة في الاكتشاف ، و يُثْرِي خبراتهم و بخاصة عندما يستقبلون موافقة الزملاء و الأصدقاء – أقرانهم بالصف.

ثانيا : العيوب:

١. أنه من الصعب عمل / إعداد مواقف مناسبة لمشكلات رياضية ذات معنى.
٢. أنه من الصعب على المعلمين تصنيع مشكلات بنجاح ، و قد يوجد في بعض الأحيان صعوبة في فهم كيفية الاستجابة وإعطاء إجابات ليست ذات دلالـــة / معنـــى رياضـــي (not mathematically significant) .
٣. قد يعاني بعض الطلاب ذوي القدرات العليا من القلق تجاه إجاباتهم.
٤. قد يشعر بعض الطلاب بأن تعلمهم غير مرضٍ بسبب الصـــعوبات في التلخيص بوضوح .

ومع ذلك توجد بعض العيوب عند استخدام هذا المدخل مفتوح النهاية ، لكن نعتقد أنه يمكن التغلب عليها ، وفي الجزء التالي نورد بعض الملاحظات عــن بناء خُطّة الدرس – لتتضمن كيف نُعِدُّ مشكلات مناسبة ، وكيف نقدِّم المشــكلة عند التدريس بالصف ، وكيف نقوِّم أنشطة الطلاب بطريقة نستبقي بها مزايــا هذا الأسلوب التدريسي بينما نعالج عيوبه.

أمثلة للمشكلات وتصنيفها

دعنا نعتبر بعض المشكلات التي تُعطَى فيها بيانات و مطلـــوب البحـــث / إيجاد قواعد عامة أو آراء / قضـــايا (general rules or propositions) ، ولا يُقصد بالبيانات تلك العددية فقط ، بلْ أية معلومات تُعطَى للطلاب ، و يجب أن يكون عدد المشكلات / القضايا المطلوب التصدي لهـــا و إيجـــاد الحلـــول المناسبة لها مناسبا كمستوى قدرات الطلاب ، فعلى سبيل المثال ، يُطلّب مـــن المتعلمين اكتشاف أكبر عدد مـــن الأنمـــاط فـــي مثلـــث بســـكال (Pascal ' triangle)، فقد يذكر أو يكتب العديد غير الضروري ، و الذي يمكن للطـــلاب ذوي المستوى المتقدم أن يُخفِّضه إلى اقتراحين :

وجود العدد ١ عند كل من النهايتين بكل صف ، تعريف / تحديد صيغة التكرار ، فبالإضافة إلى مشكلة إناء الماء التي عُرِضَ لها بالصف الثاني ، سنعرض بعض أمثلة لمشكلات أخرى .

مثال (١) :

نتائج الدوري العام في كرة القدم :

الفريق	عدد مرات اللعب	عدد مرات المكسب	عدد مرات الخسارة	عدد مرات التعادل	نسبة مرات المكسب
الأهلي	٢٥	١٦	٧	٢	٠,٦٩٦
الزمالك	٢١	١١	٨	٢	٠,٥٧٩
غزل المحلة	٢٢	٩	٩	٤	٠,٥٠٠
المنصورة	٢٢	٨	١٣	١	٠,٣٨١
السكة الحديد	٢٢	٦	١٣	٣	٠,٣١٦

شكل (٣-١)

بيان بسجل نتائج خمس فرق كرة قدم ، و المطلوب إيجاد أكبر عدد من القواعد / العلاقات من دراستك للأعداد المبينة بالجدول .

محتوى المشكل موضح بشكل (٣-١) ، فيمكن أن توجد في جريدة حيث هي مشكلة مألوفة لدى الطلاب ، والمطلوب أن يوجد الطالب قواعد عامة أو علاقات ليس فقط لهذا الموقف المشكل بل في مواقف أخرى ، و إن إعطاء الطلاب مثلا آخر من واقع الحياة اليومية يساعدهم في إثراء خبرتهم في البحث والاكتشاف لقواعد عامة من خلال البيانات المُعْطَاة .

يوجد العديد من العلاقات يمكن ملاحظتها نذكر منها :

١. الخاصية التجميعية بين عدد مرات اللعب ، ومرات المكسب و الخسارة والتعادل: (عدد مرات اللعب) = (عدد مرات المكسب) + (عدد مرات الخسارة) + (عدد مرات التعادل)

٢. علاقة الضرب بين نسبة المكسب ، و عدد مرات المكسب ، و عدد مرات الخسارة : نسبة المكسب = (عدد مرات المكسب) ÷ [(عدد مرات اللعب) – (عدد مرات التعادل)]

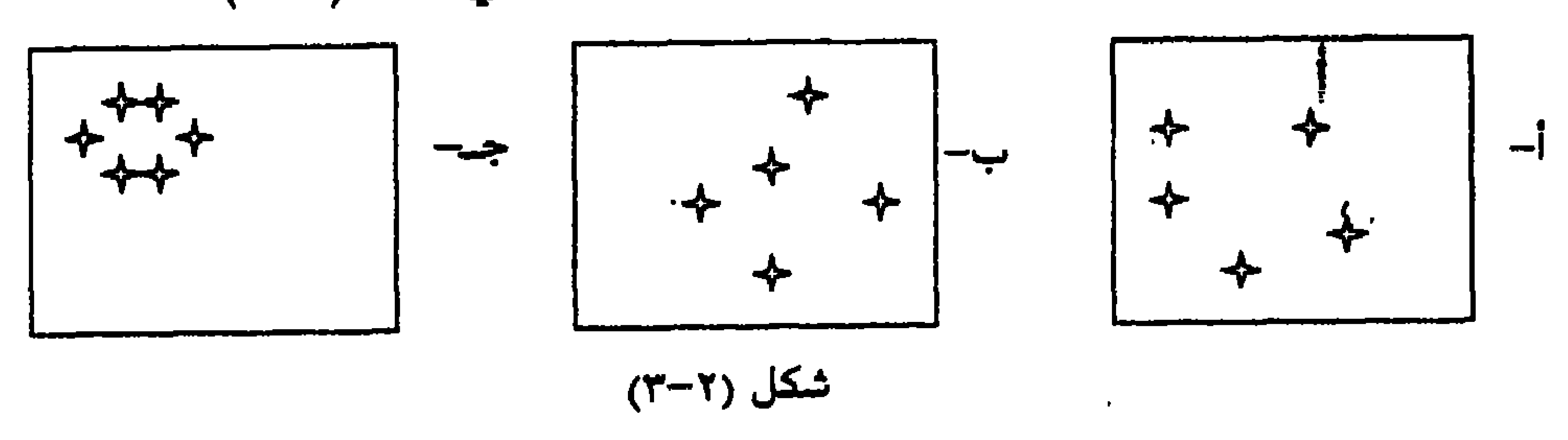
٣. العدد الكلي لمرات اللعب زوجي.

٤. العدد الكلي لمرات المكسب = العدد الكلي لمرات الخسارة .

كما سبق أن ذكرنا أن الهدف من هذه المشكلة إيجاد أكبر عدد من القواعد والعلاقات الممكنة من وجهات نظر متعددة ، و قد يتراوح المدى لهذه القواعد من المستوى الأقل إلى المستوى الأعلى ، فالقاعدة من السهل إيجادها بينما العلاقات الأخرى أكثر صعوبة حيث تتضمن عمليات أكثر تعقيدا نوعا ما .

مثال (٢) :

مطلوب من الطلاب تحديد درجة تشتت للنقط المبينة في شكل (٢–٣)



شكل (٢–٣)

قام ثلاثة طلاب أ ، ب ، جـ برمي عدد خمس من البلي فكان الوضع النهائي للبلي كما هو مبين بالشكل ، الطالب الذي يكسب في هذه اللعبة هو الذي يكون أقل تشتت بالنسبة للوضع النهائي للبلي .

يوصى بالتعبير عدديا بطرق مختلفة قدر استطاعتك عن درجة التشتت .

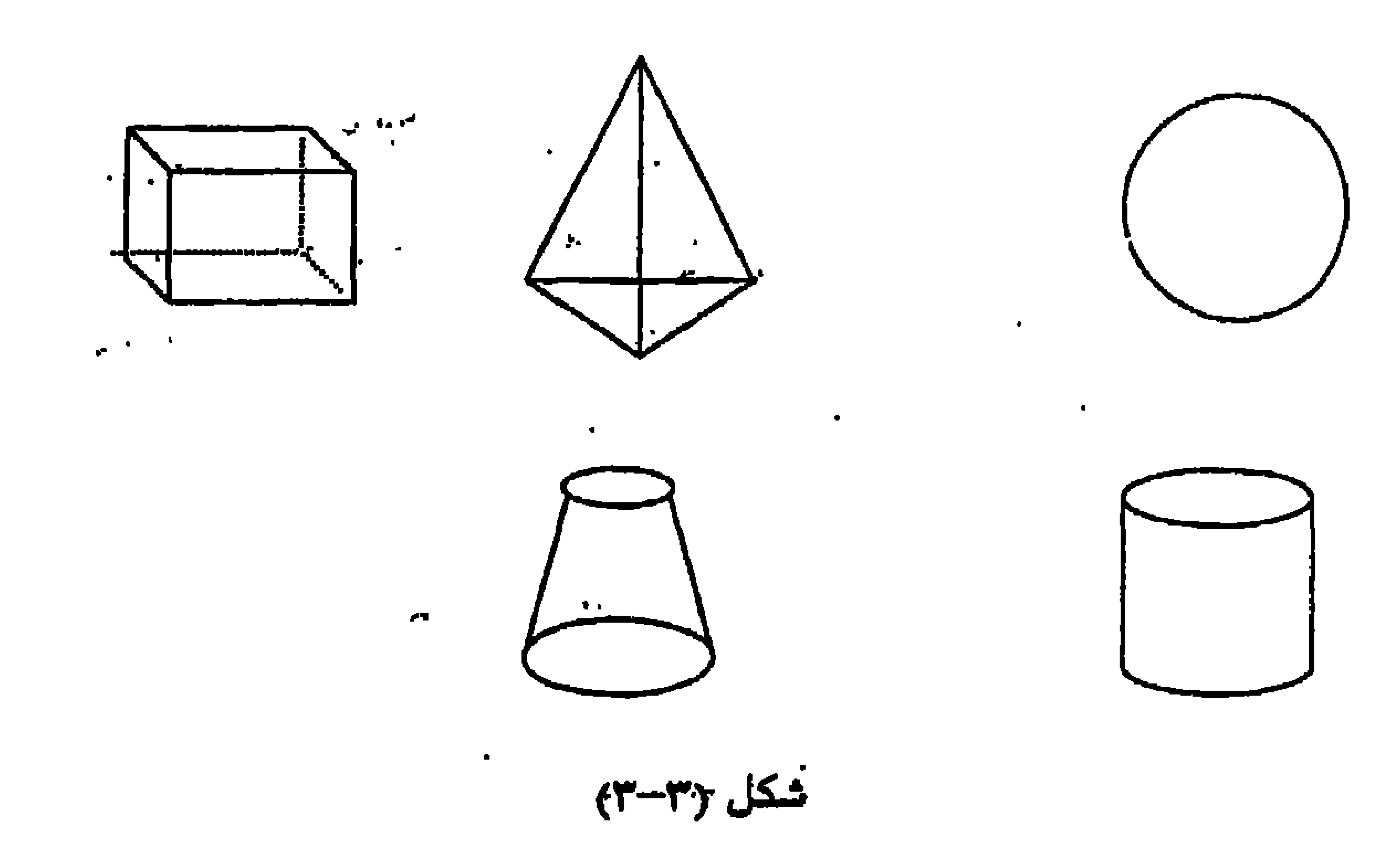
قد يكتشف الطلاب طرائق القياس التالية لقياس التشتت :

١. قياس مساحة الشكل الخماسي .
٢. قياس طول محيط الشكل الخماسي .
٣. قياس طول أطول قطعة مستقيمة تصل بين نقطتين .
٤. مجموع أطوال كل القطع المستقيمة الواصلة بين نقطتين .
٥. مجموع أطوال القطع المستقيمة الواصلة بين نقطة محددة (fixed) ، و كل النقط الأخرى .
٦. حساب الانحراف المعياري أو متوسط الانحراف باستخدام نظام الإحداثيات .

ان لكل طريقة مزاياها وعيوبها، فعندما تُقدّم المشكلة للطلاب قد يلجأ البعض إلى عمل شكل خماسي، وذلك بتوصيل النقاط و محاولة إيجاد مساحته ، والبعض الآخر قد ينقد تلك الفكرة ، فعلى سبيل المثال: إذا كانت جميع النقاط على استقامة واحدة فهذا مدخل سيؤدي إلى صعوبة.

و في مثل هذه الأحوال من المهم أن يساعد المعلم طلابه على النظر/ الدراسة للمزايا والعيوب في التعميم لطرائق القياس المقترحة .

ثم تعديل صياغة المشكلة التالية التي أخذت من كتاب رياضيات الصف السادس ، فيما يلي أشكال بعض المجسمات:



شكل (٣-٣)

أي من الأشكال المبينة يكوّن هرما ؟ أي من الأشكال المبيَّنة اسطوانة ؟ ... الخ

بالنسبة لهذه المسألة يمكن أن نسأل الطلاب للاختيار وفقاً لخصائص مختلفة ومحددة . فهذا التدريب يقدم للطلاب ممارسة عملية لاستخدام معلوماتهم السابقة لتحديد الأشكال ، وقد تمت إعادة صياغة هذه المشكلة لتصبح مشكلة مفتوحة النهاية تستثير تفكيرا أكثر وأعمق (انظر مثال (٣)) .

مثال (٣) : تصنيف عديد من الأشكال المجسَّمة (يُرجَع إلى تصنيف المجسمات بالفصل الرابع) :

اعتمادا على ألفة الطلاب للشكل (٣-٣) فيمكن تجميع الأشكال وفقا لخصائص مختلفة وأعطي الطلاب حريتهم في اختيار طريقة التصنيف، فيمكن أن تستغل هذه المسألة (المشكلة) في عمل ملخص لما سبق أن تعلموه من أنشطة صفيَّة، كما يمكن أن تستخدم كموضوع تمهيدي لبناء خطة درس لاحقة.

فيجب على الطلاب إنتاج أفكار أصيلة في حلهم للمشكلة ، و أن يوظفوا خبراتهم بالأفكار التي تعلموها من الحصص السابقة التي قُدِّم لهم فيها مشكلات مفتوحة النهاية [illegible] إلى زيادة دافعيتهم الدراسية .

إعادة صياغة المثال:

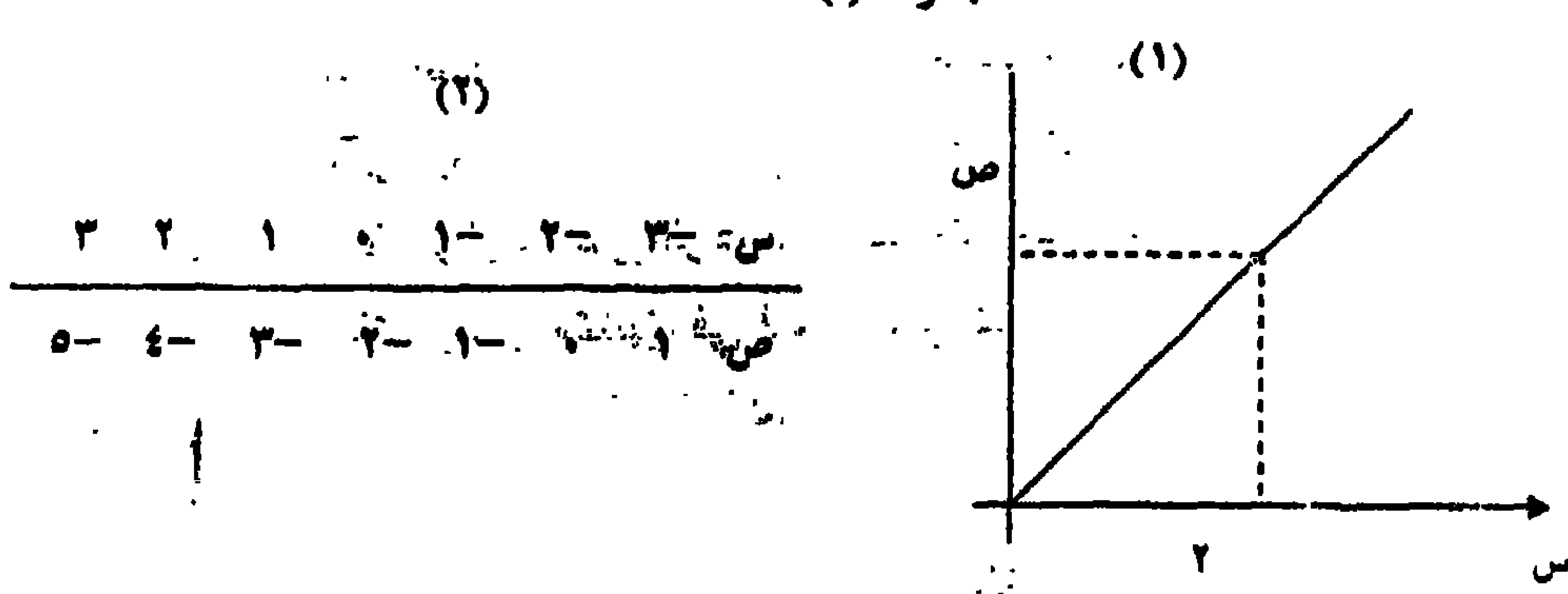
" في الأشكال المجسَّمة المبيَّنة في شكل (٣-٣) اختر أكثر من مجسَّم يشترك في نفس الخصائص مع الشكل ب ثم اكتب هذه الخصائص .

و بعد ذلك اختر واحدا أو أكثر من مُجَسَّم يشترك مع خصائص الشكل جـ ، و اكتب خصائصهم العامة " .

مثال (٤) البحث عن خصائص عامة :

فيما يلي مجموعتان ، تتضمن المجموعة (أ) رسما بيانيا ، وجدولا به أعداد، وتتضمن المجموعة (ب) بعض التعبيرات الجبرية التي تمثل الدوال المتضمنة في المجموعة (أ) .

المجموعة (أ)



س	-٣	-٢	-١	٠	١	٢	٣
ص	١	٠	-١	-٢	-٣	-٤	-٥

المجموعة (ب)

(أ) ص = س　　(ب) ص = - س　　(جـ) ص = ٢س + ١

(د) ص =　　(هـ) ص = س + ٢　　(و) ص = س - ٢

اختبر الرسم (١) و الجدول (٢) بالمجموعة (أ) و اختر بالدول المبينة بالمجموعة (ب) ما يشارك خصائص عامة مع أ ، ب بناء على تصنيفك .

اشرح السبب في القرار الذي اتخذته ، ثم أوجد أكبر عدد من الخصائص العامة قدر استطاعتك.

من المتوقع أن يُطبّق الطلاب معلوماتهم ومهاراتهم السابقة التي تعلّموها لكي يجيبوا عن المشكلات ، انظر مثال (٢) (مشكلة البلي) .

إن مشكلات مفتوحة النهاية على نمط ما عُرض من أمثلة احتوى على محتوى رياضيات كثيرة ، وأيضا يكون ذا فعالية كتطبيق للرياضيات (أو كرياضيات تطبيقية).

أنواع المشكلات : يمكن تصنيف المشكلات مفتوحة النهاية من خلال الأمثلة السابقة إلى ثلاثة أنماط هي: إيجاد علاقات، وتصنيف، وقياس.

كيف تبني مشكلة ؟

إنه من الصعب بصفة عامة أن تبني مشكلات مفتوحة النهاية جيّدة و مناسبة لكل الصفوف الدراسية المختلفة [من ١ (الصف الأول الابتدائي) وحتى ١٢ (الصف الثالث الثانوي)] ، وعلى الرغم من ذلك فإنه عن طريق المحاولة والخطإ وإعادة التجريب و التطبيق في البحث الذي نجريه تمكننا من التوصل إلى إرشادات لابتكار مثل تلك المشكلات.

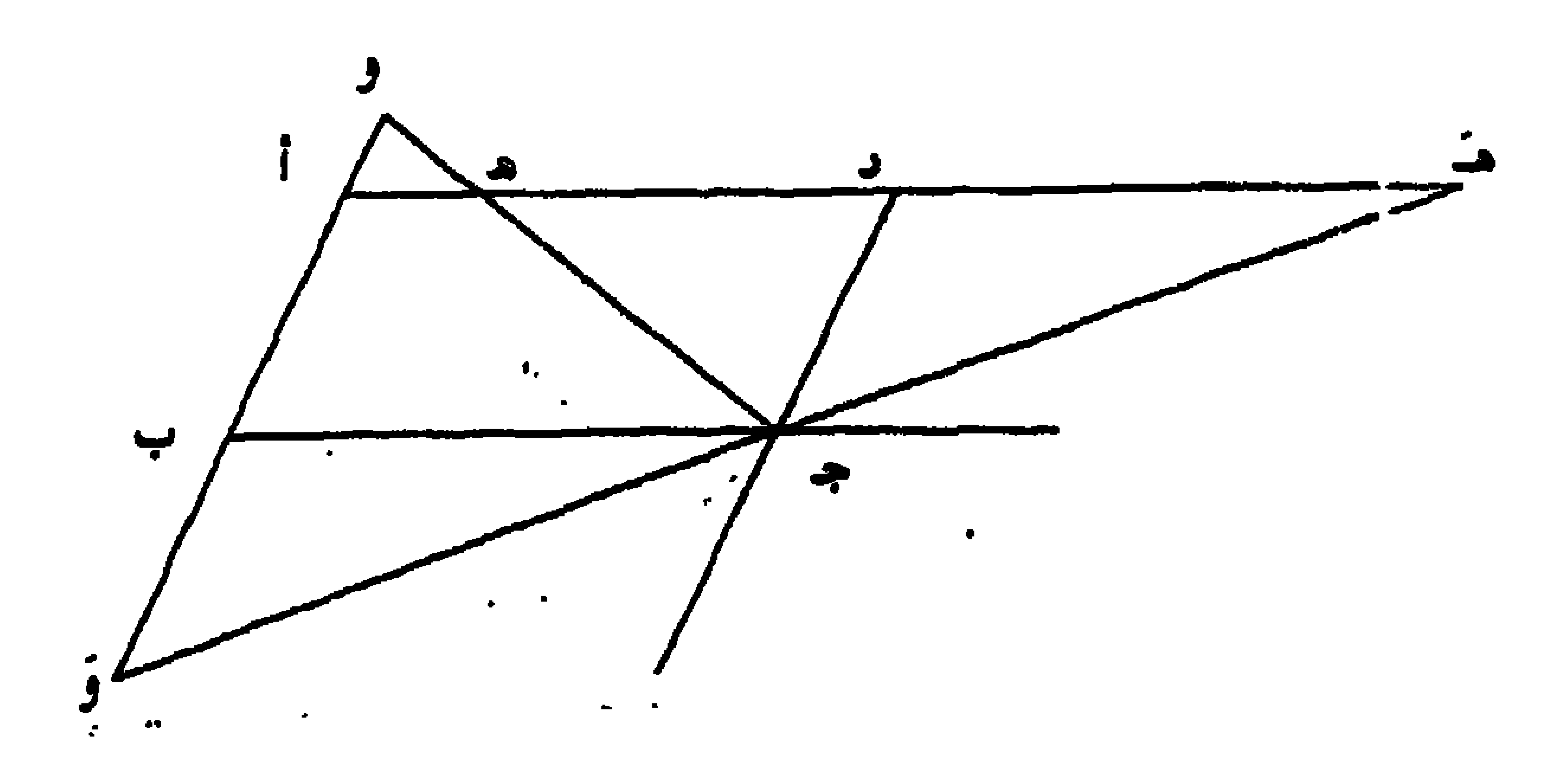
إرشادات لابتكار مثل تلك المشكلات:

١. إعداد موقف فيزيائي (طبيعي) يتضمن متغيرات عديدة بحيث يمكن ملاحظة علاقات رياضية من خلاله [مثل مشكلة الإناء والماء في الفصل الثاني] .

٢. بدلا من أن نطلب من الطلاب برهنة نظرية هندسية مثل "إذا كان س ، فإن ص" نغير / نعدّل هذه المشكلة إلى "إذا كان س ، ما نوع العلاقات التي يمكن تواجدها / تستنتجها من س (المعطى) ؟"

(ملاحظة يمكن تحديد العديد من العناصر)

مثال: اعتبر البرهان الهندسي التالي:



في الشكل المبين أمامك أ ب جـ د متوازي أضلاع ، جـ و منصف للزاوية ب جـ د فإن أ و = | أ د - أ ب |

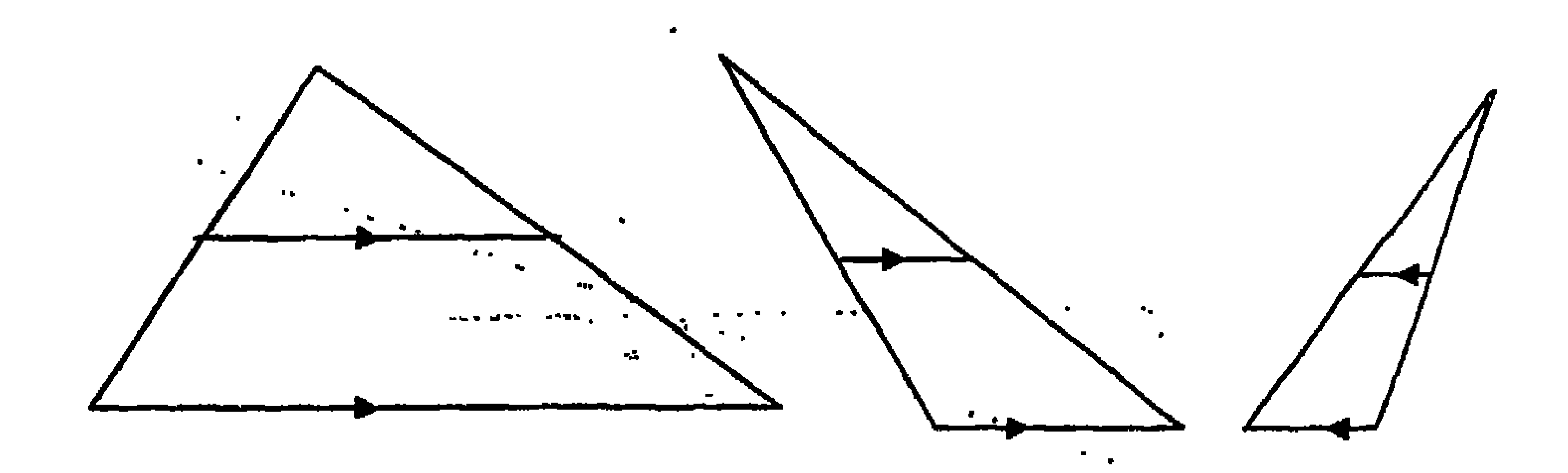
هذه المشكلة يمكن تعديلها كما يلي لتصبح مفتوحة النهاية :

" في الشكل المبيّن أ ب جـ د متوازي أضلاع ، ج منصف الزاوية ب جـ د ، فإذا كان وَ هـَ منصف للزوايا الخارجة لمتوازي الأضلاع أ ب جـ د عند جـ ، ما العلاقات التي يمكن أن توجدها بين القطع المستقيمة و الزوايا والمثلثات ؟" .

إنه من الضروري أن يساعد المعلم تلاميذه في فهم معنى "العلاقات الهندسية الموجودة بين الأشكال" في الدروس اليومية قبل أن يستخدم هذا النوع من المشكلات مفتوحة النهاية، وعلى سبيل المثال : عندما نضع في اعتبارنا العلاقات بين القطع المستقيمة يكون الطلاب قادرين على استرجاع علاقات مثل: التساوي، والتباين، والنسبة، والتوازي، والتعامد، وما إلى ذلك .

٣. يبين التلاميذ بعض الأشكال الهندسية التي ترتبط بنظرية هندسية ، ويعطيهم الفرصة لرسم أشكال أخرى مثل الأشكال التالية بالمثال التالي:

مثال (٤) : اعرض للطلاب الأشكال التالية :



فهذه الأشكال ترتبط بنظرية القطعة المستقيمة الواصلة بين منتصفي ضلعين في مثلث ، و نحن نفترض أن التلاميذ يألفون العلامات المستخدمة على المثلثات و أنها تتضمن علاقات محددة (معينة)، ويفضل عند تدريس نظرية أن تعرض النظرية و عكسها في نفس الوقت.

٤. أن يُعرض على الطلاب عدد من المتتابعات أو جداول بها أعداد و يُطلب منهم اكتشاف بعض القواعد الرياضية.

مثال (٥):

أوجد أكبر عدد من الأنماط الممكن من خلال فحصك للأعداد بالجدول المُبيَّن أمامك :

+	١	٢	٣	٤	٥
٠	٠	١	٢	٣	٤
١	١	٢	٣	٤	١٠
٢	٢	٣	٤	١٠	١١
٣	٣	٤	١٠	١١	١٢
٤	٤	١٠	١١	١٢	١٣

يطلب أن يسجل كل طالب ملاحظاته عن الأعداد المستخدمة في جدول الجمع المبين ، و يمكن توجيه النظر إلى دراسة الصفوف، الأعمدة، الأقطار، والبحث عن الأنماط (patterns) التي تسير عليها هذه الأعداد .

مثال (٦) : إذا كانت الرموز المستخدمة في نظام عدّي هي :
λ ، θ ، δ ، ∂ ، β ، α مرتبة ابتداء من الصفر . .
[ملاحظة : كما تعلم أن في نظام العد العشري رموز الأعداد المستخدمة في النظام هي { ٠ ، ١، ٢ ، ٣، ٤ ، ٥ ، ٦، ٧، ٨، ٩} و أن ما يلي أكبر عدد في رموز النظام و هو ٩ يكون ١٠ أي يوضع (٠) في خانة الآحاد ، (١) في خانة العشرة (وهي أساس النظام) ويليه العدد ١٠ + ١ أي ١١ ،... ، وهكذا] .
المطلوب تكوين جدول جمع لنظام العدّ المُبَيَّن به الرموز المعطاة بالمثال :
املأ المكان الخالي بالجدول الموجود أمامك:
دوّن ملاحظاتك بعد الانتهاء من ملء جميع الخانات ، هل رأيت أنماطا معينة لناتج الجمع بخلايا الجدول تميَّز بها هذا النظام العدّي ؟ اكتبها .

λ	θ	δ	∂	β	α	+
λ	θ		∂		α	α
	λ			∂		β
		λ				∂
		βα			δ	δ
	β∂		βα		θ	θ
βθ						λ

مثال (٧) يعطى الطلاب العديد من التصميمات الهندسية المعتمدة على أنماط الدنمنمات (Tessellation patterns) التي توجد بورق الحائط ، والسجاد ،

والكراسي الأرابيسك، ملاحظة الزخارف بالمساجد، وعلى الحوائط والمنابر كأمثلة.

ويجب أن يركز فيها على خواص الاتجاه، والانتقال، والتماثل ، والانعكاس، والدوران.

مثال (٨) :

أ- ارسم الدوال التالية :

a) ص = س

b) ص = س^{٢}

c) ص = س^{٣}

d) ص = − س

e) ص = − س^{٢}

f) ص = − س^{٣}

ب- اكتب أكبر عدد من الخواص الممكنة التي يشترك فيهما دالتان أو أكثر.

يعتبر مثل هذه التدريبات أصلا من النمط المغلق ، لكن عندما يسأل أسئلة مثل : " أي من الدوال المبينة دالة تزايدية ؟ " أو " أي من الدوال يكون مجاله المناسب هو مجموعة الأعداد الحقيقية ؟ ... وهكذا .

فإذا زودنا الطلاب بأسئلة مثلما نكر الآن فبهذه الطريقة يمكن أن يفكر بعض الطلاب تبعا لوجهات نظرهم ، ونتيجة لذلك يعطون استجابات حرة .

(٧) . نعرض للطلاب عديدا من المواقف شبه الرياضية حيث يمكن ملاحظتها في بعض الأحيان ، يسألهم المعلم عن إيجاد طرائق لقياس الفرق .

(٨). يُعْرَضُ للطلاب أمثلة مُحَسَّة يستخدم فيها بناء جبري .

على سبيل المثال : ترتيب عدد من الأفراد تبعا لتفضيلهم لعدد من المشروبات (بيبسي كولا ، كوكاكولا ، شاني ، حليب ، شاي ، قهوة ، ..... الخ)

إنه من الممكن استخدام عدة طرق للقياس منهـا معامـل ارتبـاط الرتـب لسبيرمان أو طرق التقدير (scoring methods) اعتمادا على المدخل لتحديد درجة الموافقة في نظام الرتب.

كيف تُعِدُّ / تبني خُطَّةَ تدريس ؟

بعد أن يعد المعلم مشكلة مفتوحة النهاية بناء على الإرشادات السابقة ، فإنه من المفيد أن يضع في الاعتبار النقاط الثلاث التالية قبل تقديمها لتلاميـذه فـي الفصل :

(١) هل المشكلة غنية بالمحتوى الرياضي ، و قيِّمة من الناحية الرياضية ؟

إنه من الواجب أن تكون المشكلة مشجعة للطلاب ليفكروا من وجهـات نظـر مختلفة ، و مع ذلك فإن هذا وحده ليس كافيا ، بل يجب أن يكـون محتواهـا الرياضي غنيا لكل من الطـلاب مرتفعـي التحصـيل والطـلاب منخفضـي التحصيل، ويمكنهم الإجابة عن المشكلة باستخدام المداخل المختلفة التـي لكـل منها قيمته في الرياضيات.

(٢) هل مستوى الرياضيات المطلوب تطبيقها في حل المشـكلة مناسـب للطلاب ؟

عندما يقوم الطلاب بالإجابة عن مشكلة مفتوحة النهاية فإنهم بحاجة إلـى استخدام ما سبق أن تعلموه في الرياضيات من معلومات و مهارات .

فإذا رأى المعلم أن مشكلة ما فوق / أعلى من قدرات تلاميذه فعليه إما أن لا يقدّمها لتلاميذه بالصف أو يعيد صياغتها ، أو على وجه العموم ، يجـب أن يكون مستوى صعوبة المشكلة / المسألة مناسبا لقدرات الطلاب ، و مع ذلك ، إذا أراد المعلم أن يستخدم مشكلة مفتوحة النهاية لتقويم طلابه ، فإنه ليس مـن الضروري أن يقدم المعلم برهانا عاما يفوق قدراتهم العقلية ، و إن مجـرد أن

يستنتج الطلاب صحة التعميم أو نتيجة صحيحة في موقف معيَّن يكون ذا دلالة في حد ذاته حتى إذا لم يكن الطلاب قادرين على إعطاء الأسباب .

(٣) هل المشكلة تتضمن بعض الملامح الرياضية التي تقود إلى تنمية وتدعيم رياضيات لاحقة ؟

يجب أن تتصل أو ترتبط الاستجابات الممكنة للطلاب في الإجابة عن مشكلة مفتوحة النهاية ببعض مفاهيم الرياضيات الأعلى أو تمكينهم من نتيجة أبعد للمستويات العليا من التفكير الرياضي (future development to higher level of mathematical thinking)

بناء خطة الدرس :

نفترض أنه تم اختيار مشكلة مفتوحة النهاية فتكون الخطوة التالية هي بناء خطة درس جيدة ، ويُقترح أن يراعي المعلم النقاط التالية :

* كتابة قائمة بتوقعات الطلاب في المشكلة .

من المتوقع أن يستجيب الطلاب للمشكلة مفتوحة النهاية بطرق مختلفة و بناء على ذلك يلزم على المعلم أن يكتب قائمة بإسهامات الطلاب و استجاباتهم .

فقد يكون الطلاب محدودي القدرة في التعبير عن أفكارهم أو تفكيرهم أو تعبيراتهم اللفظية ـيكة أو غير قادرين على التعبير عن الأنشطة التي قاموا بها حتى توصلوا للإجابة .

من المهم أن يرصد المعلم استجابات الطلاب بلغاتهم الخاصة ، كما يجب أن تتضمن القائمة استجابات ذات مستوى أعلى مما يكون متوقعا من مستوى الطلاب .

بعد ذلك يعاد ترتيب الاستجابات و تجميعها بقصد إعداد ملخص لوجهات النظر وصياغة اقتراح / رأي عام لكل وجهة نظر .

وبالنسبة لكل استجابة يجب أن يوضح المعلم القيمة الرياضية التي تتضمنها أو بيان ما توجهنا إليه من رياضيات نحن بحاجة إليها حاليا أو سندرس في صفوف أعلى .

* اجعل هدف استخدام المشكلة واضحا .

يجب أن يكون المعلم واعيا بدور المشكلة / المسألة في الخطة الكلية للدرس، فالمشكلة يمكن معالجتها كموضوع مستقل ، كمقدمة لمفهوم جديد، أو كملخص لما تعلمه الطلاب . ومن خلال تجربتنا وجد أن المشكلة مفتوحة النهاية تكون أكثر فعالية عند استخدامها كمقدمة أو كملخص.

* دبّر طريقة لوضع مصطنع حيث ييسر للطلاب فهم معنى المشكلة أو ما المتوقع منهم.

يجب أن يعبر عن المشكلة بحيث يتمكن الطلاب بسهولة من فهمها، وإيجاد مدخل للإجابة عنها، ففي بعض الأحيان قد يرتبك الطلاب عندما يشرح المعلم المشكلة باختصار شديد، وقد يكون هذا الارتباك نتيجة أن المعلم يريد أن يعطي الطلاب الحرية في التصدي للمشكلة أو بسبب قلة خبراتهم أو عدمها في التعلم من غير الكتاب المدرسي، ولكي يتجنب هذا الارتباك يلزم أن ينتبه المعلم بشدة لكيفية إعداد / تجهيز / صياغة المشكلة وعرضها.

* جعل المشكلة جذابة ما أمكن.

يجب أن تكون المشكلة مُحسّة و مألوفة للطلاب ، وتتضمن أشياء تستثير حب الاستطلاع العقلي ، وحيث إن حل مشكلة مفتوحة النهاية تتطلب وقتا للتفكر والتفكير ، فيلزم أن تكون المشكلة جذابة بدرجة كافية لإشباع ميول الطلاب واهتمامهم .

* السماح بالوقت الكافي للاكتشاف الكامل للمشكلة :

في بعض الأحيان يحتاج لوقت أطول مما كان متوقعا لقيام الطلاب بالإجابة عنها ، مناقشة المداخل والحلول وإعداد ملخص لما تم تعلمه ، فبناء على ذلك يحتاج المعلم للسماح بوقت كاف لاكتشاف المشكلة .

وعادة يحتاج المعلم فترتين / حصتين ، ففي الفترة الأولى يدرس الطلاب المشكلة ، وينتقون المداخل المناسبة للحل ويكون العمل فيها فرديا ، أما الفترة الثانية فيناقش المعلم مع الطلاب المداخل والحلول التي توصَّل إليها ، ثم يعطي المعلم ملخصا للاستنتاجات التي تمت ملاحظتها ، وقد تبين من خلال خبرتنا فعالية هذا المدخل في التدريس.

<u>أفكار في تدريس المشكلة</u>

يجب على المعلم مراعاة النقاط التالية عند تدريس المشكلة :

تقديم المشكلة :

عند عرض المشكلة على الطلاب في الصف يسأل الطلاب عادة أسئلة مثل: "أي خصائص (علاقات ، قواعد ، طرق ، ... الخ) يمكن أن تجدها ؟"

وقد يكون أسئلة مثل هذه تربك بعض الطلاب في المراحل الأولى من استخدام هذا المدخل لأنهم لم يألفوا استخدام المصطلحات الرياضية : خاصية ، علاقة ، قاعدة ، طريقة ... الخ أو في الاستجابة لمثل هذه المشكلات وعلى ذلك يكونون غير قادرين على فهم ما المتوقع منهم عمله .

ولكي يساعد المعلم طلابه على فهم معنى المشكلة فالمداخل التالية تكون فعالة :

تشجيع الطلاب على التركيز على نفس المشكلة بعرضها على شفافية باستخدام جهاز العرض فوق الرأس (over head projector) .

أضف بيانات أكثر للتعميم ، على سبيل المثال : تقديم اختلافات في موقف المشكلة ، أو عن طريق إعطاء أمثلة مُحَسَّة عن تلك الموجودة بالمشكلة .

أعط الأمثلة التي لا تقيد طرائق تفكير الطلاب نحو المشكلة فعلى سبيل المثال في مشكلة مجموعة أشكال المجسمات التي مطلوبٌ فيها البحث عن خواص شائعة ، قد يقترح المعلم اتجاها لعمل الطلاب بقوله : " في البداية دعنا نعتبر الأشكال المتضمنة فقط على مستويات مغلقة " .

الاستخدام الجيد للمواد والنماذج المحسوسة.

نماذج للتدريس في المدارس الابتدائية

في هذا الفصل والفصلين التاليين استخدام المخطط المبين أدناه في تسجيل الدروس التجريبية واختبارها في المدارس (نظام التعليم في اليابان يسير وفق السلم التعليم ٦ -٣ -٣ حيث المدرسة الابتدائية ست سنوات ، و الثانوية الدنيا (lower secondary) ٣ سنوات ، والثانوية العليا (upper secondary) ٣ سنوات .

المخطط المتبع في كل درس :

- **المشكلة و مغزاها :**

١. المشكلة : نذكر المشكلة بنفس الطريقة التي قدمت بها للطلاب .

٢. المغزى التربوي (pedagogical context) : يعطى الهدف من المشكلة مع الربط بين محتوى الكتاب المدرسي و برنامج الرياضيات الذي نحن بصدد تجريبه .

- الاستجابات المتوقعة ومناقشتها :

٣. أمثلة للاستجابات التي توقعها الطلاب : أمثلة من استجابات الطلاب صنفت تبعا لوجهات نظرهم مع تضمينها بعض الاستجابات الجيدة التي دونها الطلاب .

٤. مناقشة الاستجابات : تصنيف استجابات الطلاب ، القيمة الرياضية لاستجاباتهم ، كيف تقوّم الاستجابات ، كما يلزم بيان مدى ما يمكن الاستفادة منه من هذه الاستجابات في تنمية وبناء موضوعات/ قواعد / مهارات / مفاهيم رياضية متقدمة .

- تدوين الملاحظات في أثناء التدريس بالصف .

٥. تحديد مكان المشكلة في الخطة الكلية للدرس ، الأسئلة الرئيسة ، الأنشطة التعليمية المصاحبة تناقش .

٦. ملاحظات بعد الانتهاء من الدرس، الوقت الإضافي المطلوب للدرس، المناقشات الصفية ، تجمع استجابات الطلاب لعرضها وإعداد ملخص لها وكيف نتوسع في المشكلة (extension) و دراسة الاختلافات (variation).

<u>مقدمة لفكرة التناسب (An Introduction to Proportion)</u>

المشكلة ومغزاها :

تتحرك حشرة على طول مجرى ضيق ، و فيما يلي بيان بجدول يبين الزمن اللازم للسير لكل المسافات المعطاة ، رمز النجمة يعبر عن المسافة التي نسي تسجيلها :

الزمن بالدقيقة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
المسافة السنتيمتر	١٢	٢٤	٣٦	٤٨	٦٠	٧٢	٨٤	*	*	١٢٠

ما العدد المقابل لـ ٨ ؟ اكتب التعبير الذي استخدمته لإيجاد العدد .

أوجد تعبيرا آخر يمكن أن تستخدمه في إيجاد العدد ، اكتب تعبيرات مختلفة قدر الإمكان .

المغزى التربوي :

عادة تقدم فكرة التناسب أو التوافق على النحو التالي :

يعطي المعلم العلاقة بين متغيرين (س ، ص) .

يساعد المعلم الطلاب على النظر عندما س تكون ضعف القيمة الأصيلة ، ٣ أمثالها ، ٤ أمثالها (أو نصفها ، ثلثها ، ربعها ، .....)

يدخل المعلم العبارة : "س تكون متناسبة مع ص" أو "س ، ص متناسبان" مشيرا إلى علاقة ما .

ومع ذلك فإن لهذا المدخل عيبين :

قد يكون الطلاب غير مستمتعين أو يشعرون بعدم الحاجة لدراسة العلاقة بين متغيرين ما .

أن المعلم من البداية يذهب مباشرة للخطوة الثانية التي تطفئ أفكار العديد من الطلاب من الظهور .

لقد عرضنا هذه المشكلة لأنها تسمح لأفكار عدد من الطلاب و تتجنب العيوب التي سبق الإشارة إليها ، ففي البداية يطلب من الطلاب إيجاد بعض الأعداد ثم نوجههم إلى وجود أكثر من مدخل أو طريقة تفكير للتصدي لهذا الموقف ، و بعد فحص كل مدخل يجد / يكتشف الطلاب علاقة رياضية عامة بين المداخل فتساعدهم على فهم معنى النسبة أو التناسب .

تنظيم التدريس:

حيث إن المدخل مفتوح النهاية يأخذ مكانة خاصة في التأكيد على التفكير الرياضي الفردي عند كل طالب ، فيجب أن يكون المعلم حريصا على عدم توجيه كل الطلاب للتكيف / لاستخدام آراء طلاب معينين ، إن هذا الأسلوب التدريسي مثل التدريس العادي (التقليدي) يتضمن تجميع / دمج شيئين :

العمل الفردي .

مناقشة لكل الطلاب بالصف .

و حيث إننا لا نبحث عن حل وحيد / مفرد (single solution) ، فإننا نتوقع أن وجهات النظر الجديدة التي لم تظهر للطلاب سوف تبرز عندما ننتقل من التعلم الفردي إلى المناقشة مع كل الطلاب بالصف .

إنه من القاطع في هذا المدخل أن ننتقل من التعلم الفردي إلى التعلم الجمعي (Individual learning to group learning) .

تسجيل استجابات الطلاب :

من المهم إعداد تقرير كتابي لاستجابات الطلاب ، والمداخل التي استخدموها وحلولهم للمشكلة سواء التي توصلوا إليها بالعمل الفردي أو من خلال العمل بكل مجموعة على جدة ، وذلك للاستعانة بها في دراسات تالية أو تجارب أخرى ، و على ذلك ، فإن استخدام دفتر خاص أو أوراق عمل (worksheets) فارغة لتسجيل معلوماتهم الخاصة بحل المشكلة ، كذلك يمكن أن يحتفظ المعلم بالدفاتر أو أوراق العمل بهدف تقويم التعلم الفردي و الجمعي طلابه ، وحيث إن أنشطة الطلاب في هذه المرحلة شرط قاطع / بات (crucial) للتنمية و التوسع في الدرس ، فيجب على المعلم أن يحدد الطلاب غير القادرين على تفهم المشكلة / المسألة و يعطيهم أمثلة أكثر أو اقتراحات ليستثير تفكيرهم بطريقة تربطهم بالمشكلة موضع الدراسة ، و يمكن أن يتحقق المعلم من مثل هؤلاء الطلاب غير المتفهمين للمشكلة في أثناء مروره بين الطلاب عند ممارستهم لاكتشاف العلاقات الممكنة – بقصد أن يرصد أسمائهم كي يتابعهم و يوجههم قبل مناقشة التعلم الفردي و الجمعي للطلاب .

كما يلزم السماح بوقت مناسب لكل الطلاب لإكمال عملهم .

عمل ملخص لما تعلمه الطلاب :

يجب على المعلم أو الطلاب أن يكتبوا عملهم الفردي أو الجمعي – لكل مجموعة – على السبورة بحيث يتاح للجميع رؤية العمل . كما يلزم المعلم أن يضمن كل ملاحظات الطلاب – استنتاجات / قواعد / تعليلات ...– حتى لو كان بعضها متشابها ، أو نسخة طبق الأصل من عمل الآخرين .

كما يجب تشجيع الطلاب على التأكد / التحقق من عملهم أو إمكانية اختصاره / تخفيضه (reduce it) معا بحيث يصبح عمل – مبدأ / استنتاج – واحد .

وإذا كان المبدأ / النتيجة غير كاملة أو خاطئة (errorous) ، يجب أن يحثهم بطريقة إيجابية على تعديلها عن طريق تعليقات / تفسيرات من أقرانهم بالصف .

ويجب على المعلم في أثناء قيام الطلاب بمراجعة / تعديل استجاباتهم أن يعمل على ترتيب و تكامل ما توصلوا إليه من استنتاجات / قواعد / قوانين ... تبعا لوجهات نظر معينة / محددة ، يلخص التعلم و يثير و يمهد للانتقال إلى الدرس التالي .

<u>معيار للتقويم</u>

حيث إنه من المتوقع وجود ردود فعل مختلفة من الطلاب أو استجابات للمشكلة مفتوحة النهاية ، فإنه يكون من الصعب على المعلم أن يقومهم و أن يستخدم الاستجابات استخداما جيدا ، لذلك تبنينا الطريقة التالية لتقويم أنشطة الطلاب .

أن يُعِد المعلم مسبقا جدولا للاستجابات المتوقعة بحيث تُصنّف و توضع في ترتيب تبعا لخصائصهم الرياضية (according to their mathematical features)، وفي أثناء الدرس ، و قيام الطلاب بالاكتشاف و صياغة استجاباتهم، وعند المناقشة توضع علامة (√) أما الاستنتاج التوقع الموجود بالقائمة التي أعدّها المعلم بخانة فارغة (خلية / عمود فارغ) بالجدول) فيكون تحصيل الطلاب باستخدام هذا الجدول تبعا للمعايير (criteria) التالية :

الطلاقة (Fluency) :

كم عدد الحلول التي أمكن لكل طالب أن ينتجها ؟

فإذا كانت إجابة طالب (أو مجموع) صحيحة من وجهة نظر معينة يكافئ المعلم الطالب (أو المجموعة) باحتساب نقطة واحدة .

و يُطلَق على مجموع هذه النقاط "المجموع الكلي للاستجابات"، ومن ثم يُعتبر هذا العدد دليلا على طلاقة التفكير الرياضي للطلاب (This number is

an indicator of the fluency of students' mathematical thinking).

المرونة (Fluency) :

كم عدد الأفكار الرياضية المختلفة التي اكتشفها الطلاب ؟

يمكن تقسيم الإجابات الصحيحة أو المداخل التي استخدمها طالب واحد (أو مجموعة) إلى عدد من أنواع / رتب / طبقات (categories) ، فإذا كانت إجابتان (أو مدخلان) لهما نفس الفكرة فيجب اعتبارهما من نفس النوع / الطبقة، و يسمى عدد هذه الأنواع (الطبقات / الرتب) "العدد الموجب للاستجابات"، ومن ثم يعتبر هذا العدد دليلاً على مرونة التفكير الرياضي للطلاب.

وفي حالة مشكلات ذات إجابات صحيحة متعددة يمكننا القول إنه كلما زادت درجة الطالب كان أكثر مرونة في تفكيره الرياضي.

الأصالة (Originality) :

إلى أي درجة تكون أصالة أفكار الطالب ؟

إذا أتى طالب (أو مجموعة) بفكرة فريدة (unique) أو بفكرة أفرس ، أو أثرى (insightful) ، فيجب أن نُقوِّم / تُقدَّر تقديرا عاليا (should be evaluated highly)، فيجب على المعلم أن يُعطي درجة أعلى للفكرة ذات نوعية التفكير الرياضي الأعلى (a high quality of mathematical thing) ، ويُسَمَّى العدد الكلي لهذه الدرجات " العدد الوزني الموجب للاستجابات (the weighted number of positive responses) . و من ثم ، يعتبر هذا العدد دليلا لأصالة فكرة طالب (أو مجموعة) (how many?).

فالمعياران الأول و الثاني طرق تقويم كمّي (كم عدد ؟) ، أمّا المعيار الثالث فهو طريقة تقويم كيفي " كيف أبدع في الاستجابة (how innovative?)

وقد وجد من خلال دراستنا أن الطلاب الذين تعرضوا للخبرة بالمدخل مفتوح النهاية حصلوا على درجات أعلى من أقرانهم الذين لم يمروا بتلك الخبرة في كل من المرونة و الأصالة .

كما يوجد معيار آخر لتقويم درجة الانسجام في تعبير الطالب عن أفكاره (degree of elegance) ، فقد يكتب بعض الطلاب استجاباتهم بطريقة غامضة ، (ambiguous ways) في الوقت الذي يعبّر فيه آخرون ببساطة ، ويُعبّر غيرهم بانسجام / أناقة (elegance) .

يُقصَدُ بكلمة انسجام / أناقة العلاقات الرياضية عند إعطاء تعبير لفظي بالكلمات و المتغيرات (variables) فذلك أفضل من استخدام جمل عادية للتعبير عن الفكرة / الاستنتاج / العلاقة الرياضية المكتشفة ، و يكون أفضل عندما يعبّر عن المتغيرات أو ما استنتجه الطالب في صورة تعبير جبري (algebraic expression) .

وعلى الرغم من احتمالية صعوبة التقويم الموضوعي لدرجة انسجام / أناقة تعبيرات الطالب ، إلا أننا سوف ندمج هذا المعيار في نظام التقويم في المستقبل.

الاستجابات المتوقعة ومناقشتها

مثال للاستجابات المتوقعة :

١. أدرك الطلاب أن الوقت يزداد (ينقص) بمقدار ١ دقيقة و أن المسافة تزداد (تنقص) بمقدار ١٢ سم .

أ- ١٢ + ١٢ + ... + ١٢ .

ب- ٨٤ + ١٢ + ، ٧٢ + (١٢ × ٢) ، ٦٠ + (١٢ × ٣) ، .....

ج- ١٢٠ - (١٢ × ٢)

٢. أدرك الطلاب أن : إذا كان الزمن مكررا مرتين ، ثلاث مرات ، .... من الأصل فإن المسافة تكون مكررة مرتين ، ثلاث مرات ، ....من الأصل .

د- ١٢ × ٨   ٢٤ ÷ ٢× ٨   ٣٦ ÷ ٣× ٨ ......

هـ- ٢٨ × ٢   ٢٤ × ٤

و- ١٢٠ × (٨/١٠)

٣. أدرك الطلاب أن المسافة (سم) الزمن (دقيقة) يكون ثابتا :

ز- ٠ ÷ ٨ = ١٢

مناقشة الاستجابات :

يمكن تجميع – وضع استجابات الطلاب – العلاقات التي إكتشفها الطلاب تبعا لما يلي:

١. كمية الزيادة (النقص).

٢. نسبة الزيادة (النقص).

٣. العلاقة بين متغيرين.

قد لا تكون هذه العلاقات غير واضحة في البداية ، و مع ذلك عندما انشغل الطلاب في الأنشطة ، و استخدمت الخريطة (chart) المُعَدَّة للاستجابات المتوقعة المعدة ، قد تكتشف هذه العلاقات تبعا للطرق التي ينظر بها الطلاب إلى الخريطة (chart) .

العلاقة ١ قد تظهر بالنظر الناجح لـ :

(أ) البدء من البداية   (ب) البدء من منتصف الطريق

(جـ) البدء من نهاية الطريق

العلاقة (٢) قد تظهر من الفحص عند الفترات :

(د) البدء من البداية   (هـ) البدء من منتصف الطريق

(و) البدء من نهاية الطريق .

العلاقة ٣ تظهر عن طريق المقارنة رأسيا

(ز) مقارنة الأعمدة .

إن المخططات (the schemata) للمداخل التي استخدمها الطلاب لإيجاد العدد ليس لها أهمية / مغزى رياضي في أنفسهم ، لكن من المفيد أن نستخدمهم في شرح / تفسير طرق إيجادهم للعدد ، حيث إن الوسائل البصرية تُيَسِّر الفهم.

فعندما استخدمت المشكلة في التدريس بالصف الدراسي فإنه من الواجب فحص للتعبيرات التي قدَّمها الطلاب بعناية ، فيلزم المعلم أن يجعل الفكرة الجوهرية المتضمنة في كل تعبير واضحة مستخدما الخطط المبين أعلاه ، و أن يساعد الطلاب على إدراك الاعتبارات الجوهرية في التعبيرات ، و طرق إيجاد الأعداد يمكن تصنيفها تبعا للخواص الثلاثة التالية :

١. كمية الزيادة (النقص)
٢. نسبة الزيادة (النقص)
٣. العلاقة بين متغيرين

ما سبق هو تخطيط لدرس تم أداؤه ، و مع ذلك لم توضح كل أشكال مفاهيم التناسب / التوافق (all aspects of the concept of proportion) في هذا الدرس.

<u>تسجيل التدريس بحجرة الدراسة :</u>

تدريس الموضوع :

يهدف هذا الموضوع إلى تقديم فكرة التناسب / التوافق (proportion) ، فمن المعلوم أن مفهوم النسبة سبق تعلمه قبل هذا الدرس ، لكن هذا الدرس يهدف أساسا إلى إيجاد العلاقة بين متغيرين ، لكنه من غير الضروري أن نجعل مفهوم التناسب / التوافق / التعادل واضحا تماما .

وقد قمنا بتكييف المدخل مفتوح النهاية لتقديم مفهوم التناسب / التعادل / التوافق ، وسار التدريس وفق ما يلي :

أعدَّ المعلم موزَّعَات (handouts) مطبوعة بها المشكلة ، وتم توزيعها على الطلاب، وشُرِح معنى المشكلة للطلاب .

و قد عرض المعلم الشفافية على العارض فوق الرأس حيث طُبِـع عليهـا جدول الأعداد ، وعُرِضت على الطلاب على الشاشة واحدة تلو الأخرى بنجاح، ثم طلب المعلم من الطلاب البحث عن الأعداد الناقصة بالجدول .

قام الطلاب بعرض اكتشافاتهم ، و فيما يلي بيان بالاستجابات التي وجـدت في المحاولة الأولى ، ويدل العدد بين القوسين على عدد الطلاب الذين اكتشفوا

- ١٢ × ٨ (٢٢)
- ٨٤ + ١٢٠ (١١)
- ٤٨ × ٢ (١)
- ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ (١)

التعبير من بين عدد ٢٥ تلميذا بالصف) .

التعبيرات التي وجدها الطلاب فيما بعد هي :

- ٨٤ + ١٢
- ١٢٠ − (١٢× ٢)
- ١٢٠ − ١٢ × ٢

(١٧)

- ٢٤ × ٤ (١٦)
- ١٢ × ٨ (١٣)
- ٤٨ × ٢ (١٣)

- ٧٢ + ١٢ × ٢
- ٦٠ + ١٢ × ٣
- ٤٨ + ١٢ × ٤

(١٣)

- ١٢٠ × ...... (٢)
- ١٢٠ ÷ ١٠ × ٨ (٢)
- ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ (١)

ناقش الطلاب الأفكار التي تم عرضها و توصلوا للنتائج التالية ، لكل من الأربعة تعبيرات الأولى :

١٢ × ٨ .

لكل ١ دقيقة تمر ، تزداد المسافة بمقدار ١٢ سم .

عندما تمر دقيقتان، تكون المسافة ٢٤ سم حيث تكون ضعف الـ ١٢ سم ، وعندما تمضي ثلاث دقائق تصبح المسافة ٣٦ سم، حيث تكون ١٢ مكررة ٣ مرات ، وبنفس الطريقة نضرب في ٤ ، ٥ ، ... وهكذا

٢٤ ÷ ٢ = ١٢ ، و ٣٦ ÷ ١٢ = ٣ ، ..... ، و هكذا ، وعلى ذلك فإن

□ ÷ ٨ = ١٢ إذن المسافة تكون ١٢ × ٨

عندما تمر ٧ دقائق تكون المسافة ٨٤ سم ، فعندما يمر زمن ٨ دقائق يجب أن تزداد المسافة ١٢ سم .

عندما يمر زمن ٤ دقائق تكون المسافة ٤٨ سم ، فعندما يمر زمن ٨ دقائق تكون المسافة ضعف الـ ٤٨ سم .

١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢

تسير الحشرة ١٢ سم كل ١ دقيقة ، فيجب أن نكرر جمع ١٢ ثمانية مرات .

بتطبيق الدرس مع طلاب فصل دراسي آخر ، و كانت مداخلهم و تعبيراتهم عن اكتشافاتهم مشابهة لما انتهينا من مناقشته تفصيلا أعلاه ؛ لذا تم حذف تفاصيل هذا التطبيق.

قام الطلاب بإعداد ملخص للأفكار التي تم على أساسها تصنيف التعبيرات التي تعتمد على نفس الفكرة ، و قد وجدوا المجموعات الأربعة التالية :

مجموعة ١٢× ٨ : التزايد بـ ١٢ كل دقيقة واحدة .

١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢

١٢٠ ÷ ١٠× ٨

مجموعة ٨٤ + ١٢ : ازدياد كمية من نقطة بداية ما

٢٤ × ٤

مجموعة ١٢٠ – ١٢ × ٢: نقص كمية من بداية ما .

و على ذلك ، فإن غالبية التعبيرات التي تبدو غير مرتبطة لأول وهلة بالتصنيفات الأربعة وفقا للأفكار التي انطوى عليها أساس تصنيفهم . [لكن عند المناقشة أفاد مجموعة ١٢ × ٨ أن التعبير ١٢٠ × (٨/١٠) مشابه لـ (١٢٠ ÷ ١٠ × ٨)

لاحظ الطلاب الخريطة التي أعدها المعلم (مدون بها الاستجابات المتوقعة للطلاب) وبمناقشة التعبيرات باستخدام بعض العلاقات المبينة على الخريطة نوقشت العلاقات كما يلي (حيث م ترمز للمعلم ، ط للطالب) :

م : ما القاعدة التي تدركها في هذه الخريطة ؟

ط : كلما مرَّ الوقت تزداد المسافة بمقدار ١٢ سم .

م : لكن في التعبير ١٢٠ – ١٢ × ٢ ، المسافة تقل ، هل هذا صحيح ؟

ط : إذا نظرنا للخريطة من اليمين إلى اليسار ، المسافة تزداد بمقدار ١٢ سم ، لكن عند النظر من اليسار إلي اليمين المسافة تقل .

م : عندما ننظر إلى الخريطة من اليسار إلى اليمين ، ماذا يحدث للوقت ؟

ط : الوقت يمر .

ط : عرفتها / وجدتها . إذا زاد الوقت زادت المسافة ، و إذا نقص الوقت / الزمن نقصت المسافة أيضا .

(كتب المعلم على السبورة : قاعدة ١ بالطباشير)

(١) إذا زاد الزمن (نقص) ، ازدادت المسافة (نقصت)

م : ما التعبيرات المتضمنة في هذه القاعدة ؟

ط :

- ١٢ × ٨
- ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢
- ٤٨ + ١٢ ، ٧٢ + ١٢ × ٢ ، ٦٠ + ١٢ × ٣ ، و هكذا
- ١٢٠ – ٢ × ١٢ ، ١٢٠ – (١٢ + ١٢)

م : التعبير ٤٨ × ٢ لم يُتضمَّن في هذه المجموعة ، هل هذا صحيح ؟

هل يمكنك رؤية قواعد أخرى ؟

ط : أعتقد أن القاعدة تتضمن الضرب .

م : أنا غير متأكد ماذا تعني ؟

التعبير ٤٨ × ٢ يمكن شرحه كما هو مبين بالمثال التالي :

و التعبير ٢٤ × ٤ يمكن شرحه كما بالمثال التالي :

ما القاعدة التي تقترحها لهذين المثالين ؟

ط : عرفتها / وجدتها ، إذا ضربنا الوقت في ٢ ، فإن المسافة تضرب في ٢ ، و إذا ضرب الوقت في ٤ ، فإن المسافة تضرب في ٤ .

ط : هذا صحيح .

م : هل يمكنك صياغتها بعبارة أبسط ؟

ط : إذا ضرب واحد في ٢ ، يضرب الآخر في ٢ .

م : هل فقط في حالة الضرب في ٢ ؟

ط : الضرب بـ ٢ ، ٤ أيضا .

ط : كذلك بالضرب في ٣ .

ط : هل هذا صحيح عند الضرب في أي عدد ؟

ط : نعم ، بأي عدد .

م : هل يمكننا تلخيص القواعد بالطريقة التالية ، هل هي صحيحة ؟

كتب المعلم القاعدة على السبورة .

(٢) إذا ضربنا عددا ما في ٢، ٣ ، ٤ ، ..... فإن العدد الآخر يضرب في ٢، ٣ ، ٤ ،

ملحوظة : تذكر أن " ..... " تعني " و هكذا " و يمكنك الاستمرار في وضع أعداد هناك .

ط : عندي سؤال . حيث إن ١٢ × ٨ يكون متضمنا قاعدة الضرب في ٨ ، هل هذا التعبير يكون في المجموعات ٤٨ × ٢ ، ٢٤ × ٤ ؟

ط : أعتقد ذلك .

ط : لكنها تتضمن بقاعدة الزيادة بمقدار ١٢ سم أيضا .

(تشير المناقشة إلى أن ١٢ × ٨ لها معنيان .

م : هل يمكن أن تجد قاعدة أخرى ؟

إن كل التعبيرات التي قدّمها الطلاب اعتمدت على القاعدة ١ أو القاعدة ٢ ، فلم يتمكن الطلاب من رؤية أن النسبة بين المتغيرين تكون ثابتة ، أسند المعلم ذلك إلى الطلاب الذين بدا أن لديهم فكرة مختلفة .

م : كيف وجدت أنت ١٢ × ٨ ؟

ط : ٢٤ ÷ ٢ = ١٢

٣٦ ÷ ٣ = ١٢

٤٨ ÷ ٤ = ١٢

....

ـ ÷ ٨ = ١٢

فعلى ذلك اعتقدت أن تكون ١٢ × ٨

عندئذ ساعد المعلم الطلاب على استنتاج القاعدة من هذه الفكرة .

على الأقل ، فقد أدرك الطلاب الآن أن قسمة المسافة على الزمن تكون دائما ١٢ . (كتب المعلم على السبورة بالطباشير) .

(٣) (المسافة) ÷ (الزمن) يكون دائما ١٢

كتدريب ، حدد المعلم المشكلة بإيجاد المسافة عندما يكون الزمن ٩ دقائق على أن تطبق القاعدة ٣ .

ملاحظات بعد الدرس:

لقد كان الدرس ناجحا بعد المناقشة ؛ لأنه طلب من التلاميذ أن يصنفوا القواعد إلى مجموعات تعتمد على فكرة عامة ، وأن تحدد القواعد التي تضمَّنت بالخريطة (in the chart) .. ويرجع هذا النجاح إلى تمكنهم من استنتاج حل المشكلة برغم أنها أخذت وقتا أطول.

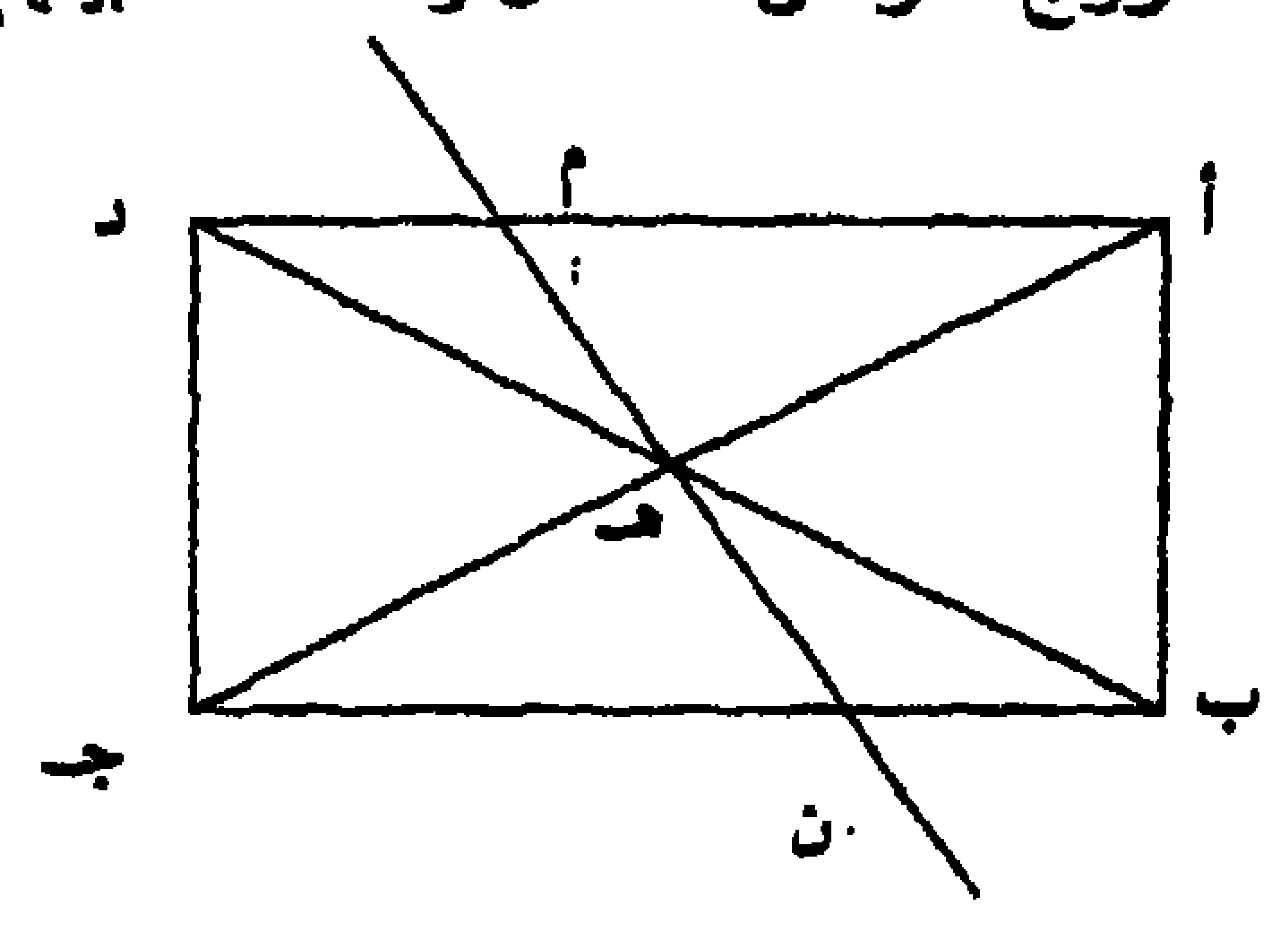
و هناك سبب واحد أدى إلى عدم اكتمال الدرس في حصة واحدة وهو أن المعلم أعطى الطلاب وقتا أطول من المقرر ليوجدوا عديدا من التعبيرات ، وزاد تبعا لذلك وقت المناقشة عن الوقت الذي كان متوقعا.

مشكلة في التشابه : تطابق و تشابه الأشكال .

في الشكل المبيَّن أ ب جـ د مستطيل فإذا كان أ جـ ∩ ب د = {هـ} م ن يمر بنقطة تقاطع القطرين .

١. أوجد أكبر عدد ممكن لأشكال هندسية مختلفة في هذا الشكل . ما اسم كل من هذه الأشكال .

٢. اختر شكلين من بين الأشكال التي وجدتها في السؤال ١ . هل تلاحظ أي قواعد تتصل بحجمها ، أو نسبة لموقعهم ؟ ابحث عن زوج آخر من الأشكال و العلاقات بينهم .

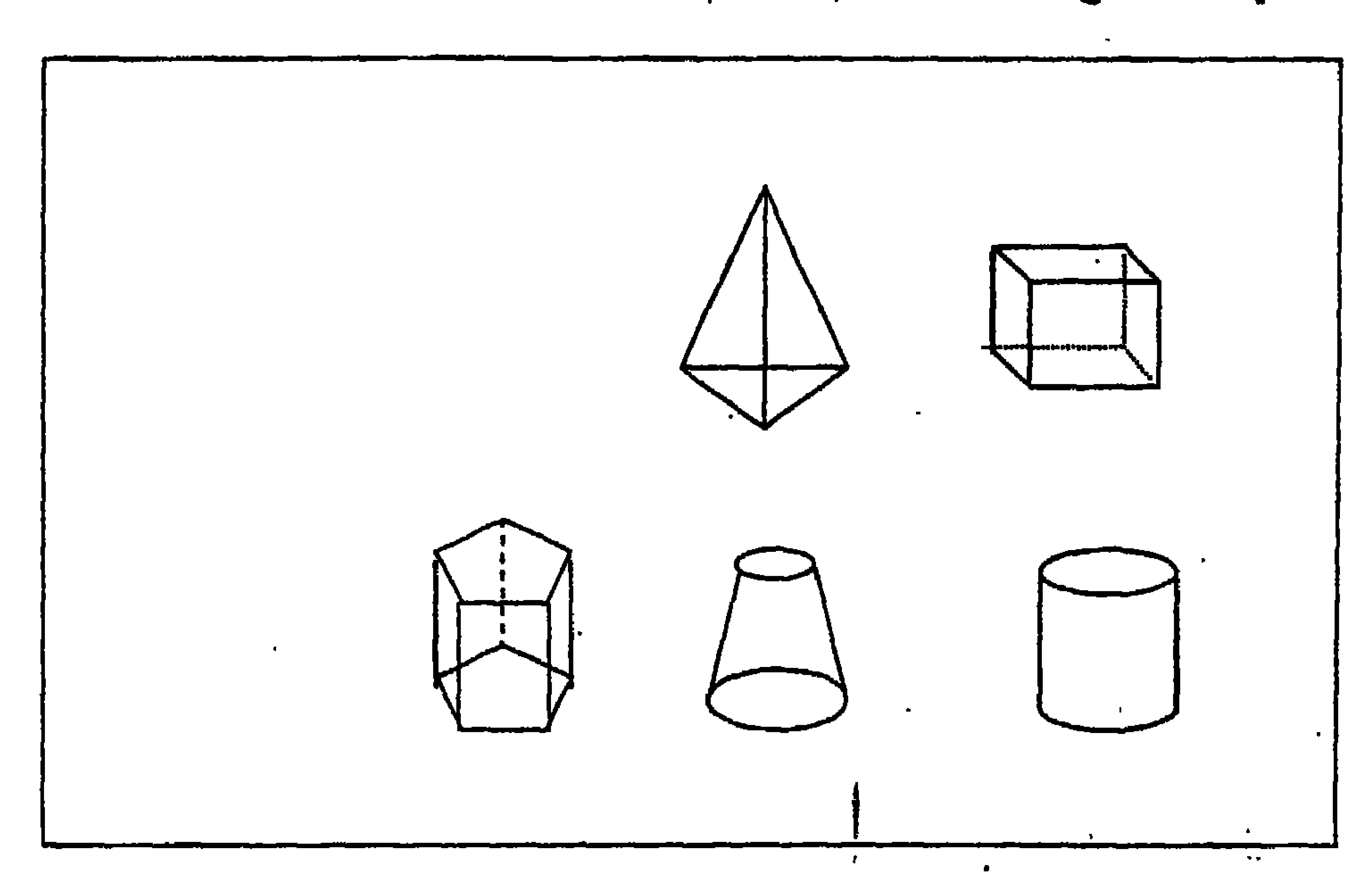


تصنيف الأشكال المُجَسَّمة

المشكلة ومغزاها :

المشكلة :

يوجد بشكل (١-٤) العديد من الأشكال المجسمة ، اختر الأشكال المجسَّمة التي تشترك مع خواصّ المجسم ت ، ثم اكتب هذه الخصائص .



المغزى التربوي :

عندما يستخدم تصنيف الأشكال المجسمة كمشكلة مفتوحة النهاية في الصف الدراسي فإن أحد الأهداف هو مساعدة الطلاب على فهم أن هناك العديد من طرق التصنيف تبعا لخصائص مختلفة .

وهدف آخر هو مساعدة الطلاب على تنمية مرونة تفكيرهم من خلال استخدامهم لكل المحتوى الذي سبق تعلمه بتقديمه في الموقف المشكل.و عمل ملخص لمعلوماتهم التي يتطلبها التعامل مع المجسمات، وأكثرّ من ذلك من

خلال اختبار المداخل و التصنيفات التي يستخدمها الطلاب يمكن تقويم تحصيلهم .

وعلى الرغم من أن هذه المشكلة قد خُطِّطت لتكون درسا تلخيصيا لتعلم المجسمات ، فإنه يمكن استخدامها كدرس تمهيدي حول المجسمات ، و إنه من الممكن بناء خطة درس و يوضع في الاعتبار أهم استجابات التلاميذ ، و يعد المعلم قائمة بها ، و يستخدمها استخداما جيدا في بناء خطة الدرس ، وسيكون الطلاب مسرورين بمعرفة أن ردود أفعالهم تسهم و تساعد في بناء الدرس ، كما يشجعهم ذلك على زيادة رغبتهم في الدراسة . فإذا استخدمت هذه المشكلة كمقدمة وملخص فإنه يمكن تقويم تعلم كل تلميذ من خلال الدرس .

في هذه المشكلة تم تحديد الأشكال المطلوب مقارنتها بالمجسم ب بشكل (١-٤) ، وهناك مدخل آخر يمكن أن يستخدم و هو أن يترك للتلميذ اختيار المجسم الذي يحبه ويسير في المشكلة بطريقة مشابهة (انظر " للمسألة / المشابهة " التالية في نهاية هذا الجزء) .

الاستجابات المتوقع مناقشتها :

أمثلة للاستجابات المتوقعة :

يتضمن جدول (٢-٤) على الاستجابات المتوقعة من التلاميذ بالنسبة للمجسم (ب)

الخصائص / المجسمات	أ	ب	جـ	د	هـ	و	س	ص
الهرم		√					√	
١. له أوجه مثلثة		√					√	
٢. له أربعة أوجه كلية (جوانب وقاعدة).		√					√	
٣. عند النظر من الجانب يكون مثلثا		√					√	
٤. الأوجه كلها مضلعات		√				√	√	
٥. عند عمل قطاع عرضي يوازي القاعدة فإنها يشابهها ولكن لا يتطابق مع		√			√		√	

الخصائص المجسمات	أ	ب	جـ	د	هـ	و	س	ص
القاعدة.								

جدول (٢-٤)

بيان بالاستجابات المتوقعة للمجسم

لقد بدأنا بالمجسم (ب) لحفز واستثارة التلاميذ "warm-up" للبحث عن وجهات نظر متنوعة عند دراسة خصائص المجسم (د) ، و فيما يلي جدول (٣-٤) و الخصائص المتوقعة من التلاميذ .

الخصائص السمات	أ	ب	جـ	د	هـ	و	س	ص
١. مجسم الدوران .				√	√			√
٢. اسطوانة صماء				√				
٣. عند النظر من القمة يكون الشكل دائرة				√	√			√
٤. شكل الوجه مستطيل	√					√		
٥. له ثلاثة أوجه				√	√			
٦. عند عمل مقطع عرضي يوازي القاعدة تكون القاعدة و المقطع متطابقين .	√		√	√		√		
٧. السطح الجانبي منحن .			√	√	√			√
٨. الوجه الأمامي مستطيل .	√		√	√		√		

جدول (٣-٤)

بيان بالاستجابات المتوقع لخصائص المجسم (د)

مناقشة الاستجابات :

نحن نعتبر أن استجابات التلاميذ ذات شقين – كمي و كيفي .

وبالنسبة للشق الكمي تم تقويم الاستجابات عن طريق حساب عدد الاستجابات الموجبة، ونعني بذلك الخصائص التي تكون صحيحة رياضيا، وقوم الشق الكيفي باستخدام التصنيف المعد بالدرس السابق.

تم تصنيف الاستجابات المتوقعة من الطلاب في مجموعات رتبت تبعا للخصائص الرياضية و تقويم الطلاب عن طريق حساب عدد المجموعات الطلابية التي تضع علامة (√) أمام الاستجابة المتوقعة بالجدول [انظر جدول (٤-٤) لبيان التصنيف] .

رقم التصنيف	المحتويات
١	شكل الأوجه (الجوانب و القاعدة)
٢	عدد الحواف ، الرؤوس ، الأوجه ، و العلاقة بينها .
٣	علاقات التوازي أو التعامد بين الحواف و الأوجه .
٤	شكل الإسقاط (المستوى ، النظر من الأمام ، النظر من الجانب)
٥	شكل القطع (بمستوى يوازي ، عمودي ، مائل على القاعدة)
٦	الإنشاء بتحريك مستوى شكل (الدوران أو حركة متوازية)
٧	الحجم ، مساحة السطح
٨	أشياء أخرى (الزوايا بين الجوانب ، مستويات القاعدة ، الانحناء أو الاستواء)

جدول (٤-٤)

بيان برقم التصنيف والمحتوى

لمّا كان المطلوب عمل تقويم كمي وكيفي للطلاب ؛ لذا يطلب من الطلاب إعطاء استجابات عديدة لكل من الناحية الكمية والناحية الكيفية .

تسجيل بيانات عن التدريس بالصف

تم تقديم هذه المشكلة في الدرس الرابع عشر والدرس الأخير بوحدة الأشكال المجسمة لطلاب الصف السادس الابتدائي كملخص لما سبق أن تعلموه.

وفيما يلي جدول لبيان التقدم في الدرس :

أنشطة تعليمية	أسئلة للطلاب و استجابات متوقعة	ملاحظات للمعلم
• فهم معنى المشكلة .	• حدد المجسمات التي	• يقوم المعلم بإعطاء كل تلميذ

أنشطة تعليمية	أسئلة للطلاب و استجابات متوقعة	ملاحظات للمعلم
• تحديد المجسمات التي لها نفس خصائص المجسم ب .	تشارك نفس خصائص المجسم (ب) • اكتب هذه الخصائص .	موزعات (handouts) ثم إعدادها . انظر شكل (٤-١) . • يعرض المعلم لوحة مرسوما عليها المجسمات . • يدوّن التلاميذ في الموزعات الموجودة أمام كل منهم .
عرض استجابات التلاميذ و مناقشاتهم .	دعنا نعمل جدولا لتسجيل استجاباتكم	يُملأ الجدول بناء على استجابات التلاميذ
تصنيف المجسمات تبعاً للعديد من وجهات النظر	اختر المجسم (د) و أجب عن نفس المشكلة .	أعطِ كل تلميذ موزعا آخر و يُطلب منهم ملؤه .
عرض لاستجابات التلاميذ و مناقشاتهم .	شاركوا استجاباتكم و كونوا قائمة بها في جدول .	املأ الجدول تبعا لاستجابات التلاميذ . دعهم يبدأون بخصائص المجسم (ب) [عمل فردي]
تلخيص	بتغيير وجهة النظر يمكن اعتبار مجسم ينتمي لنفس المجموعة مجسما مختلفا في هذا الدرس . ثم مراجعة كل الموضوعات التي سبق دراستها .	

تم تسجيل الدرس على شريط فيديو [انظر الجدول (٤-٥)] لبيان الوقت المستغرق في كل جزئية .

الزمن المستغرق بالدقيقة	الزمن الذي مضى من الدرس	الأنشطة
٣	٣	قام المعلم بإعطاء الموزعات لكل طالب . يقرأ أحد الطلاب المشكلة قراءة جهرية . المعلم يشرح المشكلة .
٧	١٠	التلاميذ تدرس المشكلة .
١٨	٢٨	يعرض التلاميذ استجاباتهم للمناقشة .
٢	٣٠	يقدم المعلم موزعات أخرى .
٧	٣٧	يعمل التلاميذ على حل المشكلة .
١٥	٥٢	يعرض التلاميذ استجاباتهم للمناقشة .
٢	٥٤	يُلَخِّص المعلم الدرس .

جدول (٤-٥)

بيان بالزمن و الأنشطة للمعلمين و المتعلمين في درس لمراجعة وحدة المجسمات بالصف السادس

و فيما يلي عرض للجدولين (٤-٦) ، (٤-٧) على الترتيب لبيان استجابات التلاميذ لخصائص الشكل (ب) ، و خصائص الشكل (د) على الترتيب .

الخصائص المجسمات	أ	ب	جـ	د	هـ	و	س	ص
هرم	√							
له قاعدة واحدة		√					√	
الوجه مثلث الشكل .		√					√	
السطح مستو .	√	√				√	√	
القطاع بمستوى يوازي القاعدة		√			√		√	

الخصائص المجسمات	أ	ب	جـ	د	هـ	و	س	ص
يشابه القاعدة .								
المجسم ليس دائريا .	√	√	√			√	√	
ليس له قاعدة موازية .		√				√		
القطاع الرأسي بمستوى عمودي علي قاعدة مارا بالرأس يعطي شكل مثلث .		√				√		
الحواف خطوط مستقيمة .	√	√				√		
له حجم .	√	√	√	√	√	√	√	√
شكل الظل مثلث .		√				√		
له رؤوس .	√	√				√	√	
له أربعة أوجه .		√	√				√	
له نقطة مستقيمة مابين الرأس والقاعدة هي ارتفاعه .		√					√	
عدد الحواف = عدد حواف القاعدة × ٢		√					√	
عند النظر للشكل من أعلى يُرى مضلعا .	√	√				√	√	

جدول (٤-٦)

بيان بالمجسمات التي تشارك نفس خصائص المجسم (ب) بشكل (١-٤)

الخصائص المجسمات	أ	ب	جـ	د	هـ	و	س	ص
له وجه واحد		√					√	
له قاعدتان .	√		√	√	√	√		
القاعدة عمودية علي وجهه .	√		√	√		√		

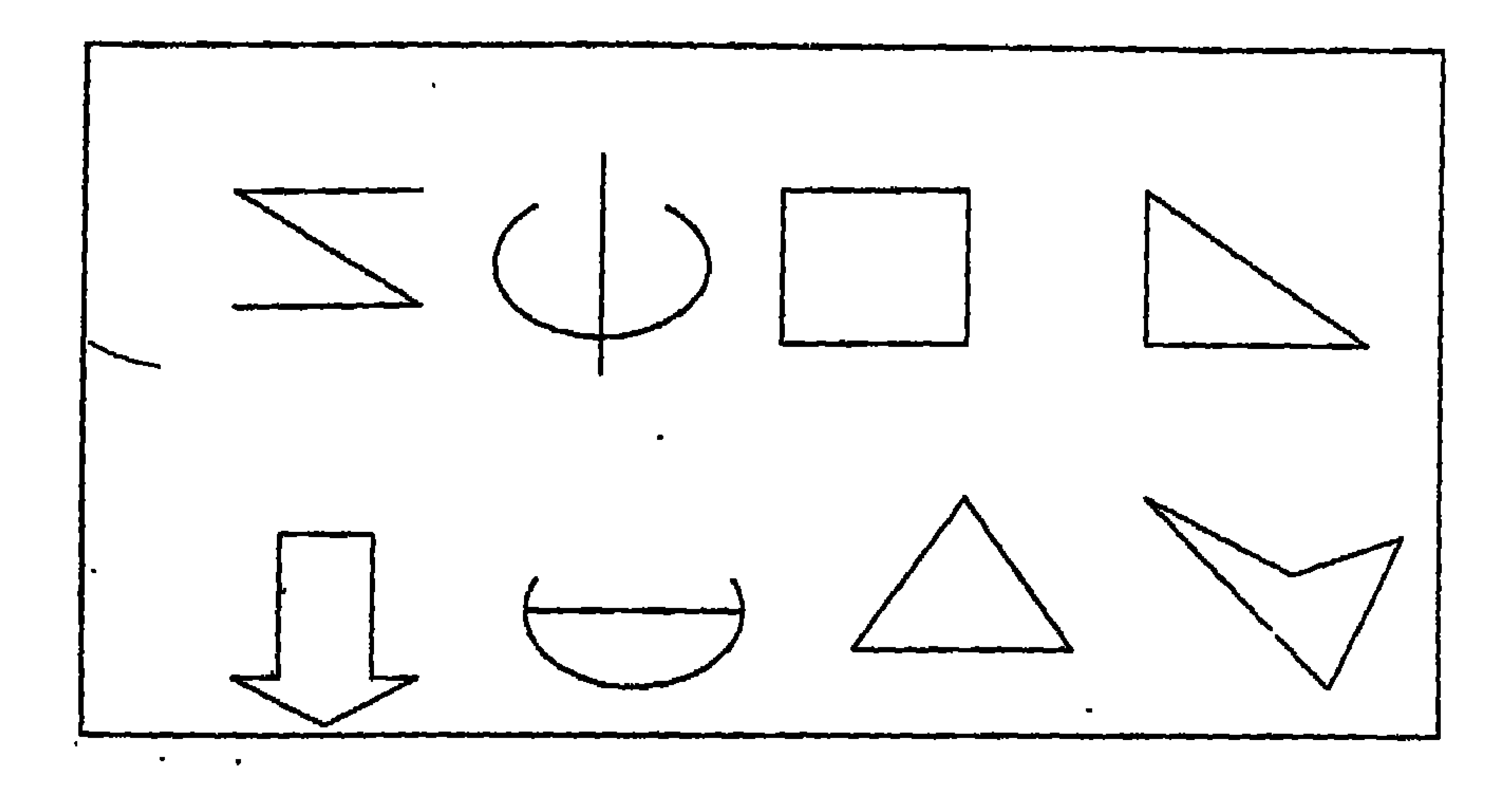
الخصائص / المجسمات	أ	ب	جـ	د	هـ	و	س	ص
ليس له رأس .			√	√	√			√
عند النظر رأسيا يُرى الوجه دائرة .			√	√	√			√
مجسم دائري .				√	√			√
القطاع العرضي الموازي للقاعدة يكون دائرة .				√	√			√
القطاع العرضي غير الموازي للقاعدة يكون قطعا ناقصا .				√	√			
له أوجه متوازية .	√					√		
عند النظر من الجانب يكون شكلا رباعيا .	√					√		
له ثلاثة أوجه .				√	√			
له حافتان .				√	√			
له وجهان جانبيان .	√		√	√		√		
إذا عمل قطاع عرضي يوازي القاعدة يكون متطابقا معها	√		√	√	√			
عند النظر رأسيا من أعلى تكون القاعدة على شكل دائرة .				√	√			√
الأوجه مغلقة .	√	√	√	√	√	√	√	√

جدول (٤-٧)

بيان بالمجسمات التي تشارك نفس خصائص المجسم (د) بالشكل (١-٤)

مشكلة مشابهة : تصنيف أشكال مستوية :

انظر للأشكال المُبَيَّنة بشكل (٤-٤) . أوجد أكبر عدد ممكن من الخصائص المختلفة التي تشارك نفس الخصائص .



شكل (٤-٤)

على سبيل المثال ، إذا كانت الخاصية : " له زوايا قائمة " هي التي أدركها الطلاب ، فإن الأشكال التي تشارك هذه الخاصية هي : أ ، ب ، د .

بناء على ذلك املأ البيانات بالجدول التالي ، و ضع علامة (√) في المكان المناسب للدلالة على موافقتك أن الشكل له / يشارك نفس الخاصية .

الخصائص المجسمات	أ	ب	جـ	د	هـ	و	س	ص
لها زوايا قائمة (٩٠) .	√	√		√				

المهام المبتكرة لتحسين مهارات التفكير الناقد و الابتكاري Innovative Tasks to Improve Critical – and Creative Thinking Skills

لقد أصبح التركيز الرئيس الآن على تدريس مهارات التفكير ، لكن هذا التحول لا يعني أن المعلمين في السنوات السابقة لم يضعوا في اعتبارهم هذه المهارات ، لكن الحقيقة أن الاجتهاد في ذلك يرجع إلى أيام سقراط .لكن لتحسين مهارات التفكير الآن يتطلب الأسبقية عند تعليم الرياضيات ، و السؤال الكبير الذي يواجهنا هو : كيف نعلم أطفالنا ليصبح تفكيرهم أفضل و قادرين على حل المشكلات ؟

للإجابة عن هذا السؤال ، سوف نقدم مقترحات محددة كي نجعل للرياضيات في الصف الدراسي مكانا نساعد فيه الأطفال ليكونوا قادرين على تحسين مهاراتهم في التفكير .

لتحقيق ذلك توجد فلسفتان : إمّا معطى يعطى " مقرر منفصل – التفكير " أو أن تتكامل أنشطة التفكير في المنهج بكل يوم دراسي . و بعبارة أخرى أن نجعل أنشطة التفكير كجزء من تعليم الرياضيات بالصف .

ولتنفيذ ذلك يجب أن نضمن مشكلات تتطلب أن يستخدم الطلاب مهاراتهم العليا في التفكير (their higher order thinking skills) فكما نعلم أن أدنى مستويات التفكير هو الاسترجاع (recall) والذي يتطلب مهارات أوتوماتيكية غالبة (almost automatic) أو انعكاسية (reflexive) .

مثال : حقائق جمع / طرح / ضرب / قسمة ، تذكر رقم التلفون ... الخ

والمستوى الذي يليه أساسي، وهو يتضمن الفهم و تعرف المفاهيم الرياضية وكذلك تطبيقاتها.

ومن المهم أن نعرف ماذا نعني بكلمة أساس (Basic)؟ فقد يعني لشخص ما "الاسترجاع" ولشخص آخر المجموعتين الأخيرتين، التفكير الناقد والتفكير

الابتكاري ، وهما الهدف الرئيس لحديثنا ، فيما يلي حيث نؤمن بإمكانية ووجوب تعظيمه (we believe can & must be enhanced) .

التفكير الناقد و الابتكاري

يقصد بالتفكير الناقد هو ذلك التفكير الذي يختبر ، يفحص ، يربط و يُقَوِّم الأشكال بالموقف أو المشكلة فيتضمن جمعا ، ترتيبا ، تذكرا ، تحليلا للبيانات .

أما التفكير الابتكاري :

القدرة على القراءة بفهم و أن تحدد المواد / غريبة – طارئة – غير أصلية (extraneous) أو الضرورية .

تعني أيضا القدرة على التوصل إلى استنتاجات مناسبة من البيانات المعطاة ، و ٣ . يكون لديك القدرة على تحديد البيانات غير ذات المعنى ، و المتناقضة في البيانات المعطاة لك .

يرى كيرليك و رودنك (Krulik & Rudnik,١٩٩٣) أن التفكير الناقد تحليل و انعكاسي (reflective) .

التفكير الابتكاري هو تفكير أصيل (original) ، تأملي (reflective) و يؤدي إلى إنتاج مركب (complex product) حيث يتضمن تأليف أفكار (synthesizing ideas) ، توليد أفكار جديدة (generating new ideas) ، و تحديد فعاليتهم .

يتضمن التفكير الإبتكاري أيضا اتخاذ قرارات ، و عادة ما يتضمَّن تولد بعض الإنتاج الجديد (Krulik & Rudnik,١٩٩٣) .

و لكي يُحَسِّن المعلم مهارات التفكير لدى طلابه عليه أن يبحث / يوجد طرائق و فرصا / مناسبات لزيادة تكامل التفكير الناقد و الابتكاري في دروس الرياضيات العادية بالمدرسة ، و نوجه اقتراحا خاصا / معينا بأن نشرك الطلاب في التفكير الناقد و الابتكاري و نشجعهم على التوسع في محتوى

جورج بوليا (Goerge Polya) نظرة عكسية للاكتشـــاف النهـــائي (١٩٧٣) (final heuristic, Looking back "Polya, ١٩٧٣") .

و يوصي بوليا بأربع خطوات في خطة الاكتشاف هي :

(١) فهم المشكلة ، (٢) ابتداع خطة (devising) ، (٣) تطبيق / تجريب / إجراء (carrying out) للخطـــة ، و (٤) إعـادة النظـر (looking back) التحقق بعمل برهان عكسي (طريقة تحليلية بمعنى اعتبار المطلوب معطـــى و المعطى مطلوبا) .

كما تتضمن طريقة بوليا (Polya' method) التحقق / التأكد مـــن صـــحة نتائج المشكلة / المسألة ، باستخدام النتائج التي تم التوصل إليها فـــي مواقـــف مشكلة أخرى ، لكن But لم يذهب بعيدا بدرجة كافية (he does not go far enough) لكننا نعتقد أن المشكلة لا تنتهي (never end) لمجرد أنه وجد لها إجابة ، لذا نقترح إحدى الطرائق لتوسيع و إثراء (extend/enrich) مهارات التفكير الناقد و الابتكاري أن على معلميهم التوسع في المشـــكلات لمـــا وراء الإجابة (for teachers to extend the problems beyond the answer)

فنتيجة لذلك يمكن أن نعيد تســـمية " انعكـــاس الاكتشـــاف " (heuristic reflect) ، و نمتد به ليتضمن المجالات الأربع التالية :

١. " ما الطريق الآخر ؟" (What's the another way?)
٢. " ماذا إذا ... ؟ " (What if....?)
٣. " ما الخطأ في ذلك ؟ " (What's wrong?)
٤. " ماذا تفعل ؟ " (What would you do?)

ما الطريق الأخرى ؟ (What the Another Way?)

بعد أن توجد الإجابة عن المشكلة و يتحقق من صحة الإجابة ، على المعلـــم أن يحفز الطلاب على البحث عن طرق أخرى للإجابة عن هذه المشكلة بطرح السؤال التالي : " هل توجد طريقة أخرى لحل المشكلة ؟ " أو ابحث عن حلول

أخرى ما أمكن ذلك ، فهذا يتحدى تفكير الطلاب و يشجعهم (challenge) على مواصلة البحث و التفكير في طرق و مداخل أخرى ، فهذا النشاط طريق ممتاز للتدريب على و ممارسة التفكير الابتكاري (an excellent way to practice creative thinking).

فيما يلي نماذج لبعض المشكلات التي تُظهر (elicits) حلولا مختلفة ، و تمد الطلاب بتعميق للجدل (reasoning) و تدريبهم على استخدام الجَدَل الرياضي (mathematical reasoning) في التعليل و كتابة السبب أو الأساس المنطقي أمام كل خطوة من خطوات الإجابة عن السؤال / المشكلة .

مشكلة (١) :

يقوم مصنع بإنتاج كراسي و مكاتب ، الكرسي ذو ثلاثة أرجل ، و المكتب ذو أربعة ، مع العلم بأن الرجل الواحدة تصلح للكرسي ، أو المكتب على حد سواء :

أرسلت مدرسة جمال عبد الناصر الثانوية العسكرية بالمنصورة في شهر فبراير من العام الدراسي الحالي طلبية لشراء عدد ٣٤١ رجلا لعدد ١٠٠ قطعة أثاث (كراسي و مكاتب) .

كم عدد الكراسي و عدد المكاتب التي يلزم أن ينتجها المصنع من كل نوع ؟

الحل (١) : "إجابة الطالب / سيد المعداوي الزيني بركات" .

معظم الحل المثالي يسمح لطلاب الجبر بتطبيق معلوماتهم في الجبر كما يلي:

نفرض أن س = عدد الكراسي

، نفرض أن ص = عدد المكاتب

س + ص = ١٠٠

٣س + ٤ص = ٣٤٠

وبحل المعادلتين آنيا تعطى الإجابة ٦٠ كرسيا ، و ٤٠ مكتبا .

* عند هذه النقطة يجب أن يسأل المعلم طلابه:

هل يمكن حل المسألة / المشكلة بطريقة أخرى ؟

وبعبارة أخرى: استخدم طريقة أخرى للوصول إلى نفس النتيجة .

الحل (٢) : " إجابة الطالبة / فزعة شديد "

يستخدم الطلاب عادة استراتيجية خمّن – اختبر (guess and test)

	المكاتب		الكراسي		العدد الكلي للأرجل	
	العدد	الأرجل	العدد	الأرجل		
(تخمين أول)	٨٠	٣٢٠	٢٠	٦٠	٣٨٠	(كثير جدا)
(تخمين ثان)	٧٠	٢٨٠	٣٠	٩٠	٢٧٠	(كثير جدا)
(تخمين ثالث)	٦٠	٢٤٠	٤٠	١٢٠	٣٦٠	(كثير جدا)
(تخمين رابع)	٥٠	٢٠٠	٥٠	١٥٠	٣٥٠	(كثير جدا)
	٤٠	١٦٠	٦٠	١٨٠	٣٤٠	(صحيح)

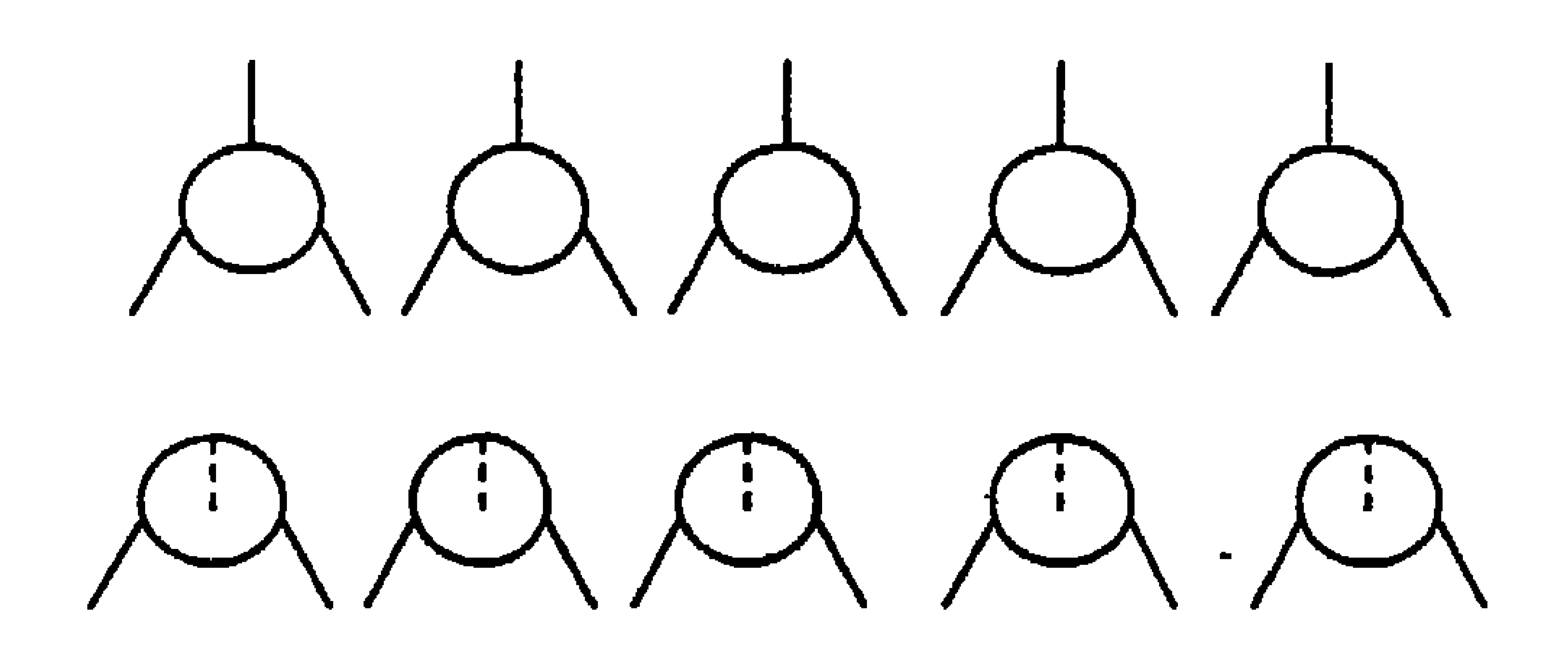
∴ يلزم إنتاج ٤٠ مكتبا ، ٦٠ كرسيا .

يلاحظ أن التخمين الثاني معتمد على نتيجة التخمين الأول ، التخمين الثالث معتمد على نتيجة التخمين الثاني ... و هكذا حتى وجد الإجابة .

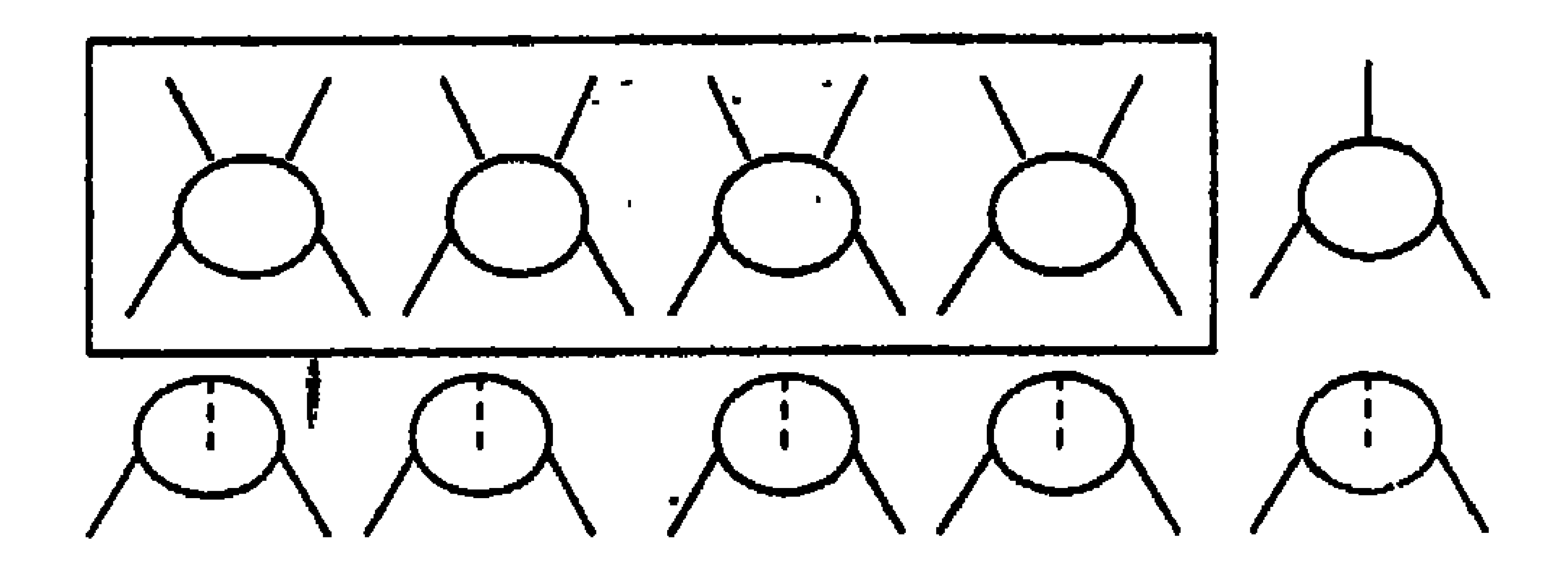
الحل (٣) :

قام بعض الطلاب بتخفيف صعوبة المشكلة كما يلي [المطلوب ١٠٠ قطعة و ٣٤٠ رجلا ، لو جعلناها ١٠ قطع ، ٣٤ رجلا] وبدؤوا برسم عشرة دوائر كتمثيل لعشرة قطع من الأثاث.

و لما كان من المفروض أن يوجد على الأقل ثلاثة أرجل لأي من المنتجين – كرسي / مكتب – وضعوا ثلاثة أرجل في الشكل (أ) لكل قطعة ، ∴ يتبقى أربعة أرجل نضعهم علي أربع قطع ، واحدة بواحدة حتى لم يتبق شيء (لم تبق أرجل) كما هو مبين في الشكل (ب) .



الشكل (أ)



الشكل (ب)

∴ تبين النتائج أربع قطع لها أربع أرجل ، ٦ قطع لكل منها ٣ أرجل .
من الواضح أن الأربعة قطع ذات الأربعة أرجل تعني أربعة مكاتب ، و القطع الستة ذات الثلاث أرجل تعني ستة كراسي .
بالضرب في ١٠ ∴ حصل الطلاب على الإجابة :
إنتاج ٤٠ مكتبا ، ٦٠ كرسيا .

ما الخطأ ؟ (What's wrong?)

في حالة " ما الخطأ ؟ " يمكن أن يعطى الطلاب فرصة لاستعمال مهاراتهم في التفكير الناقد . فيعرض لهم المشكلة و إجابتها حيث تحتوي الإجابة على خطأ سواء في التصور (conceptual) أو في الحساب (computational) . مهمة الطلاب (the students task) أن يكتشفوا الخطأ و يصححوه ويشرح / يفسر لماذا كان خطأ ؟ وما الذي قام به لتصحيح الخطأ ؟

مشكلة (٢) :

أرادت نهى أن تضع ثلاثة أرفف في مكتبها ، طول كل رف ٣ أقدام ، ذهبت الى مغلق أخشاب بمدينة نصر بالقاهرة و اشترت لوح خشب ٩ أقدام لتقطيعها الى ثلاثة قطع متساوية .

إذا كان ثمن القدم من لوح الخشب ١,٥ دولارا ، و أجرة قطع القطعة الواحدة ٢,٠٠ دولارين . فعند الذهاب لدفع فاتورة الحساب استلمت نهى هذه الفاتورة :

نهى كانت غاضبة جدا ، وقالت إنهم دفعوها كثيرا . ما السبب في هذا الخطإ بفاتورة الحساب ؟

أخشاب المنا (صلّي على حضرة النبي)
إدارة محمد المباش حلاوقم (الشهير بندق)
س ت ١٢٣٤٥
ت : ٠٠٨٨٢١٦٧٧٤٥٤٧٦٦٢
شعارنا بيع رخيص تكسب كثير

١- لوح ٩ قدم .... ١٣,٥$
٢- قطع ٢,٠٠$ القطعة .... ٦,٠٠$
١٩,٥٠$
ضرائب ١,١٧
إجمالي .... ٢٠,٦٧$

الحل (١) : " إجابة الطالب سعيد المتعب على المهاود "

يقع الخطأ أن عدد القطع التي قطعها العامل بالمحل حسب رغبة نهى ؛ فبواسطة الرسم وجد "سعيد المتعب علي المهاود" أن ما قطعه العامل قطعتين هما اللتان يلزم دفع أجرة قطعهما ؛ لأن نهى تريد ٣ قطع ؛ لذا تكون التكلفة ٢٠,٦٧$ بزيادة ٢,٠٠$ ؛ لذا يلزم دفع ١٨,٦٧$ فقط .

(هذا الطالب لسوء الحظ أخطأ لأنه لم يعتبر الضريبة على المبلغ ٢,٠٠$ و كان يلزم طرح الضريبة كذلك) .

الحل (٢) : " إجابة الطالب / شفيع شافعي الملواني " :

استطاع الطالب شفيع مع مجموعته (ولدان و بنتان) اكتشاف الخطإ في الإجابة بالحل (١) .

ومع ذلك اعتبر الطلاب فكرة أنه عندما يتغير ثمن عدد القطع المقطوعة، فإن حساب الضريبتين يجب أن يتغير أيضا ، الآن هذا يتطلب فهم إيجاد سعر الضريبة (٦%) و يعيدون الحساب الإجمالي بدون الضريبة = ١٣,٥$ + ٤,٠٠$

∴ الضريبة = ١٧,٥$ + ١,٠٥$ = ١٨,٥٥$

إن هذا الطالب و مجموعته لم يستخدموا مهارات التفكير الناقد ، بل استخدموا معه أيضا تفكيرا ابتكاريا) .

ما الذي يجب عمله / أن تعمله ؟ (What Would You Do?)

لقد صمم هذا التوسع لاستثارة (to simulate) مهارات التفكير الابتكاري .

فبعد أن أجاب الطلاب عن الموقف المشكل رياضيا ، يواجه الطلاب / الطالب بقرار . هذا القرار يمكن أن يعتمد على أفكار شخصية ، خبرات شخصية أو ما يزغب الطالب في تسميته للعبه . و مع ذلك يجب أن يشرح / يفسر ما الرياضيات التي أثرت في القرار الذي اتخذه ؟

وعادة يكون هذا الشرح أو التفسير معبرا عنه في صورة / صيغة فقرة (paragraph format) ، فهذه فرصة جدية تمد الطالب / الطلاب بتدريب مهارات الاتصال لديهم .

المشكلة (٤) :-

أعلنت إحدى شركات التلفون المحمول عن تقديم خطتين لخدمة العملاء ، والمطلوب أن يختار العميل الخطة التي تناسب حاجته .

أي خطة سوف تختار ؟ ما الذي ينبغي أن تعمله ؟ (What would you do?)

Hamoah Telecom حراة للاتصالات	Hamoah Telecom حراة للاتصالات
خدمة محددة	خدمة بدون حدود
سعر أساسي .... ١٤,٩٥$	! تكلم براحتك أي عدد من المكالمات !
أول ٣٠ مكالمة مجانا	السعر الكامل .... ١٨,٢٥$
كل مكالمة إضافية تدفع ....c ٠,٩	{ يا بـــــــــــــلاش }

- ملاحظة (١) الخدمة شهرية
- ملاحظة (٢) ١ دولار = ١٠٠ سنت

الحل (١) : " إجابة الطالبة فتكات عبده المطيعي "

$١٨,٢٥ – $١٤,٩٥ = $٣,٣٠

$٣,٣٠ ÷ $٠,١٥ = ٢٢

الخدمة المحدودة تقل عن الخدمة غير المحدودة بعدد المكالمات بمقدار $٣,٣٠ ، و حيث إنني أجري أكثر من ٢٢ مكالمة ؛ لذا يكون اختياري للخدمة بدون حدود .

(الطالبة فتكات أهملت أن تأخذ في الاعتبار أن أول ٣٠ مكالمة مجانية على أن تدفع سعرا أساسيا ١٤,٩٥ $. بالإضافة قسمت الفرق على ٠,١٥ بدلا من ٠,٠٩ . ليس لدينا فكرة من أين أتت بـ ٠,١٥ ؟

الحل (٢) : " إجابة الطالب أباكوكو السعيد " :

٤٠ مكالمة باستخدام خدمة بدون حدود = $١٨,٢٥

٤٠ مكالمة باستخدام الخدمة المحدودة = $١٨,٢٥

١٠٠ مكالمة باستخدام خدمة بدون حدود = $١٨,٢٥

١٠٠ مكالمة باستخدام الخدمة المحدودة = $١٨,٢٥

٧٠ مكالمة باستخدام خدمة بدون حدود = $١٨,٢٥

٧٠ مكالمة باستخدام الخدمة المحدودة = $١٨,٢٥

وحيث إنني أجري أقل من ٧٠ مكالمة فسأختار الخدمة المحدودة .

(هذا الطالب / أباكوكو بنى اختياره على عدد من المكالمات التي يعملها واستخدم فقط التقريب.)

الحل (٣) : "حل مجموعة الشمّام" :

الحل (٣) : " تقرير الطالب / النعسان سعيد الساكت " + مجموعة الشمام

* النعسان والمجموعة . النعسان مقرر المجموعة .

نفرض أن عدد المكالمات الزائدة عن ٣٠ = X

١٤,٩٥ + ٠,٠٩X = ١٨,٢٥

٠,٠٩X = ٣,٣٠

∴ X = ٣٧

مكالمة ٦٧ = مجانية ٣٠ + ٣٧

حيث إنني أستهلك أكثر من ٦٧ مكالمة شهريا ، سأختار الخدمة بغير حدود . (هذه المجموعة ، مجموعة الشمام استخدمت الجبر ، و كانت قادرة على استخلاص القرار بناء / اعتمادا على الحسابات حيث النعسان هو الذي أفاد [انه يستهلك أكثر من ٦٧ مكالمة) .

* "رغم أن كل الأعضاء بمجموعة الشمام قد شاركوا في صياغة الإجابة، لكن القرار كان للنعسان".

استنتاج Conclusion

هذه مجرد أمثل قليلة لتبيين كيف نحوّل درسا عاديا من الدروس اليومية إلى درس تفكير ناقد – وابتكاري.

إن هذا النشاط يبين أي مشكلة / مسألة يمكن أن تستخدم كمركبة (عربة)، و كل ما نحتاجه أن يكون للمعلم الرغبة والاستعداد و الرضا أن يعبُر ما وراء الصفحة المطبوعة بالكتاب المدرسي ، وأن تكون المهام التي يكلف بها طلابه واضحة لديهم ، وبهذه الطريقة يساعد المعلم طلابه على تنمية مهارات التفكير الناقد والتفكير الابتكاري.

إن التدريس مهنة تفكير، والمعلمون أناس مبتكرون، ونحن واثقون من أنه إذا أتيح لنا الوقت المناسب، وركّزنا في المهمة المنوطة بنا، وأرحنا ظهورنا على الكرسي أمام عجلة قيادة المركبة سوف نحصل الهدف، ونقود طلابنا إلى هذا الهدف المنشود .

المراجع

المراجع العربية

١. إدوارد دي بونو: تعليم التفكير. ترجمة عادل عبد الكريم ياسين وإياد ملحم وتوفيق العمري، دمشق، دار الرضا، ٢٠٠١م

٢. جابر عبد الحميد جابر: خصائص التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة واستراتيجيات تدريسهم. ط١، القاهرة، دار الفكر العربي، ٢٠٠١م

٣. رفعت محمود بهجات: أساليب التعلم للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة. ط١، القاهرة، عالم الكتب، ٢٠٠٤م

٤. زكريا أحمد الشربيني: طفل خاص بين الإعاقات والمتلازمات تعريف وتشخيص. ط١، القاهرة، دار الفكر العربي، ٢٠٠٤م

٥. السيد عبد الحميد سليمان: صعوبات التعلم تاريخها مفهومها تشخيصها علاجها. ط١، القاهرة، دار الفكر العربي، ٢٠٠٠م

٦. صالح عبد الله هارون: تدريس ذوي الإعاقات البسيطة في الفصل العادي. ط١، الرياض، دار الزهراء، ٢٠٠٠م

٧. صلاح الدين محمود علام: تطورات معاصرة في القياس النفسي التربوي. الكويت، جامعة الكويت، ١٩٨٦م

٨. عايدة سيدهم إسكندر: استخدام الألعاب التعليمية في تنمية بعض المفاهيم الرياضية للتلميذات بطيئات التعلم بالصف الثالث الابتدائي. المؤتمر السنوي السادس للطفل المصري، تنشئة في ظل نظام عالمي جديد (١٠-١٣) إبريل ١٩٩٣م

٩. عبد الرحمن سيد سليمان: معجم التفوق العقلي. ط١، القاهرة، عالم الكتب، ٢٠٠٤م

١٠. كمال عبد الحميد زيتون: التدريس لذوي الاحتياجات الخاصة. ط١، القاهرة، عالم الكتب، ٢٠٠٣م

١١. محمود فهمي حجازي ورشدي أحمد طعيمة: معجم لونجمان لتعليم اللغات وعلم اللغة التطبيقي. ط١، القاهرة، الشركة المصرية العالمية للنشر.لونجمان، ٢٠٠٧م

24. Blankenship, C, & Lilly, M.S. (1981). Mainstreaming students with learning and behavior problems. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
25. Blankenship, C, & Lilly, M.S. (1981). Mainstreaming students with learning and behavior problems: Techniques for the classroom teacher. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
26. Blankenship, C.S., & Lovitt, T.C. (1976). Story problems: Merely confusing or downright befuddling. Journal for Research in Mathematics Education, 7, 290-298.
27. Borg, W.R. (1980). Time and school learning. In C. Denham & A. Lieberman (Eds.), Time to learn. Washington, DC: National Institute of Education.
28. Brigance, A.H. (1982). Brigance Diagnostic Comprehensive Inventory of Basic Skills. North Billerica, MA: Curriculum Associates.
29. Bright, G.W., & Harvey, J.G. (1982). Using games to teach fraction concepts and skills. In L. Silvey (Ed.), Mathematics for the middle grades (5-9): 1982 yearbook. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
30. Broadbent, D.E. (1977). The hidden preattentive process. American Psychologist, 32, 109-118.
31. Brophy, J.E., & Good, T.L. (1974). Teacher-student relationships. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
32. Brown, J.L. (1970). Effects of logical and scrambled sequences in mathematical materials on learning with programmed instruction materials. Journal of Educational Psychology, 61, 41-45.
33. Brown, V. (1978). Independent study behaviors: A framework for curriculum development. Learning Disability Quarterly, 1(2), 78-84.
34. Brueckner, LJ. (1955). Diagnostic tests and self-helps in arithmetic. Monterey, CA: California Test Bureau/McGraw-Hill.
35. Bryant, N.D., & Kass, C.E. (1972). Leadership training institute in learning disabilities (Vol. 1). Washington, DC:

Office of Education, Bureau of Education for the Handicapped.

36. Buswell, G.T., &John, L (1925). Diagnostic chart for fundamental processes in arithmetic. Indianapolis: Bobbs-Merrill.

37. California Achievement Tests. (1978). Monterey, . CA.- California Test Bureau/McGraw-Hill.

38. Callahan, L.G., & Robinson, M.L (1973). Task-analysis procedures in mathematics instruction of achievers and underachievers. School Science and Mathematics, 73, 578-584.

39. Carnine, D., & Silbert, J. (1979). Direct instruction reading. Columbus; OH: Charles E. Merrill.

40. Cawley, J.F. (1977). Curriculum: One perspective for special education. In R.D. Kneedler & S.G. Tarver (Eds.), Changing perspectives in special education. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

41. Cawley, J.F., Fitzmaurice, A.M., Goodstein, H.A., Lepore, A.V., Sedlak, R, & Althaus, V. (1976). Project MATH. Tulsa, OK: Education Development Corporation.

42. Cawley, J.F., Fitzmaurice, A.M., Goodstein, H.A., Lepore, A.V., Sedlak, R, & Althaus, V. (1976). Project MATH. Tulsa, OK: Educational Development Corporation.

43. Cloward, R. (1967). Studies in tutoring. Journal of Experimental Education, 36, 14-25.

44. Cohen, S., & Plaskon, S. (1980). Language arts for the mildly handicapped. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

45. Connolly, AJ., Nachtman, W., & Pritchett, E.M. (1976). Key Math Diagnostic Arithmetic Test. Circle Pines, MN: American Guidance Service.

46. Connolly, AJ. (1982). Key Math early steps program. Circle Pines, MN: American Guidance Service.

47. Copeland, R.W. (1979). Math activities for children. A diagnostic and development approach. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

48. Council for Exceptional Children. (1976). Official actions of the Delegate Assembly. Chicago: Author.

49. Cruickshank, W.M." (1983). "Straight is the bamboo tree." Journal of Learning Disabilities [illegible]

50. Davidson, J. (1969). Using the Cuisenaire rods. New Rochelle, NY: Cuisenaire.
51. Denham, C., & Lieberman, A. (Eds.). (1980). Time to learn. Washington, DC: National Institute of Education.
52. Denny, M.R. (1966). A theoretical analysis and its application to training the mentally retarded. In N.R. Ellis (Ed.), International review of research in mental retardation (Vol. 2). New York: Academic Press.
53. Deno, E. (1970), Special education as developmental capital. Exceptional Children, 37, 229-237.
54. Deshler, D.D., Ferrell, W.R., & Kass, C.E. (1978). Monitoring of schoolwork errors by LD adolescenits. Journal of Learning Disabilities, 11, 401-414.
55. Deshler, D.D., Schumaker, J.B., & Lenz, B.K. (1984). Academic and cognitive interventions for LD adolescents: Part I. Journal of Learning Disabilities, 17, 108-117.
56. Dinkmeyer, D., &Carlson,J. (Eds.). (1973). Consulting: Facilitating human potential and change processes. Columbus, OH: Charles E. Merrill.
57. Driscoll, M. (1983). Research within reach: Secondary school mathematics. St. Louis: Research and Development Interpretation Service.
58. Duncan, L.W., & Fitzgerald, P.W. (1969). Increasing the parent-child communication through counselor-parent conferences. Personnel and Guidance Journal, 47, 514-517.
59. Dunlap, W.P., & Brennan, A.H. (1979). Developing mental images of mathematical processes. Learning Disability Quarterly, 2(2), 89-96.
60. Dunn, L.M., & Markwardt, F.C. (1970). Peabody Individual Achievement Test. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
61. Eaton, M.D., & Hansen, C.L (1978). Classroom organization and management. In N.G. Haring, T.C. Lovitt, M.D. Eaton, & C.L Hansen, The
62. Eaton, M.D., & Hansen, C.L (1978). Classroom organization and management. In N.G. Haring, T.C. Lovitt, M.D. Eaton, & C.L Hansen, The fourth R: Research in the classroom. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

63. Edlund, C.V. (1969). Rewards at home to promote desirable school behavior. Teaching Exceptional Children, 1, 121-127.
64. Ehly, S.W., & Larsen, S.C. (1980). Peer tutoring for individualized instruction. Boston-. Allyn & Bacon.
65. Engelhardt, J. (1976). Diagnosis and remediation in school mathematics: Developing continuity among R and D efforts. In J.W. Heddens & F.D. Aquila (Eds.), Proceedings of the third national conference on remedial mathematics. Kent, OH: Kent State University Press.
66. Engelmann, S., & Carnine, D. (1972). DISTAR arithmetic level III. Chicago: Science Research Associates.
67. Enright, B.E. (1983). Enright Diagnostic Inventory of Basic Arithmetic Skills. North Billerica, MA: Curriculum Associates.
68. Fisher, C.S., Berliner, C.D., Filby, N.N., Marliave, R., Cahen, L.S., & Dishaw, M.M. (1980). Teaching behaviors, academic learning time, and student achievement-. An overview. In C. Denham & A. Lieberman (Eds.), Time to learn. Washington, DC-. National Institute of Education.
69. Fisher, M.A., & Zeaman, D. (1973). An attention-retention theory of retardate discrimination learning. In N.R. Ellis (Ed.), The international review of research in mental retardation (Vol. 6). New York: Academic Press.
70. Frank, A.R. (1973). Breaking down learning tasks: A sequence approach. Teaching Exceptional Children, 6, 16-29.
71. Fulkerson, E. (1963). Adding by tens. The Arithmetic Teacher, 10, 139-140.
72. Gallagher, P.A. (1979). Teaching students with behavior disorders-. Techniques for classroom instruction. Denver: Love.
73. Gallagher, P.A. (1979). Teaching students with behavior disorders: Techniques for classroom instruction. Denver: Love.

74. Gallenstein, Nancy : "Creative Discovery through classification", teaching children mathematics, September 2004, vol. 11, issue 2 , p.103.
75. Goodman, L. (1974). Montessori education for the handicapped: The methods—the research. In L. Mann & D. Sabatino (Eds.), The second review of special education. Philadelphia: JSE Press.
76. Gordon, T. (1970). Parent effectiveness training. New York: Peter H. Wyden.
77. Groves, K (1976). Teacher idea exchange.- Using dice and the blockhead game for skill development. Teaching Exceptional Children, 8, 103-104.
78. Haisley, F.B., Tell, C.A., & Andrews, J. (1981). Peers as tutors in the mainstream: Trained "teachers" of handicapped adolescents. Journal of Learning Disabilities, 14, 224-226.
79. Hammill, D.D., & Bartel, N.R. (1982). Meeting the special needs of children. In D.D. Hammill & N.R. Bartel, Teaching children with learning and behavior problems (3rd ed.). Boston: Allyn & Bacon.
80. Haring, N.G. (1978). Research in the classroom: Problems and procedures. In N.G. Haring, T.C. Lovitt, M.D. Eaton, & C.L. Hansen, The fourth R: Research in the classroom. Columbus, OH: Charles E. Merrill.
81. Haring, N.G., & Gentry, N.D. (1976). Direct and individualized instructional procedures. In N.G. Haring & R.L. Schiefelbusch (Eds.), Teaching special children. New York: McGraw-Hill.
82. Haughton, E. (1972). Aims—Growing and sharing. In J.B. Jordon & LS. Robbins (Eds.), Let's try doing something else kind of thing. Arlington,
83. Hawisher, M.F., & Calhoun, M.L (1978). The resource room-. An educational asset for children with special needs. Columbus, OH: Charles E. Merrill.
84. Hayes, J., & Higgins, ST. (1978). Issues regarding the IEP: Teachers on the front line. Exceptional Children, 44, 267-273.
85. Heward, W.L, Dardig, J.C., & Rossett, A. (1979). Working with parents of handicapped children. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

86. Howell, K.W., Zucker, S.H., & Morehead, M.K. (1982). Multilevel Academic Skill Inventory. Columbus, OH: Charles E. Merrill.
87. Howell, D., Davis, W., & Underbill, L (1974). Activities for teaching mathematics to low achievers. Jackson, MS: University Press of Mississippi.
88. Howell, K.W., Kaplan, J.S., & O'Connell, C.Y (1979). Evaluating exceptional children: A task analysis approach. Columbus, OH: Charles E. Merrill.
89. Hudson, F., Graham, S., & Warner, M. (1979). Mainstreaming: An examination of the attitudes and needs of regular classroom teachers. Learning Disability Quarterly, 2(3), 58-62.
90. Huinker, De Ann :"Calculators as learning tools for young children's explorations of number" teaching children mathematics, Feb. 2002, vol. 8, issue 5, P.31
91. Hurwitz, A.B., Goddard, A., & Epstein, D.T. (1975). Number games to improve your child's arithmetic New York: Funk & Wagnalls.
92. Hutchings, B. (1975). Low-stress subtraction. The Arithmetic Teacher, 22, 226-232.
93. Hutchings, B. (1976). Low-stress algorithms. Res-ton, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
94. Kane, B.J., & Alley, G.R. (1980). A peer-tutored, instructional management program in computational mathematics for incarcerated, learning disabled juvenile delinquents. Journal of Learning Disabilities, 13, 248-251.
95. Kaufman, M.J., Gottlieb, J., Agard, J.A., & Kukic, M.B. (1975). Mainstreaming: Toward an explication of the construct. Focus on Exceptional Children, 7(3), 6-17.
96. Kerr, M.M., & Nelson, C.M. (1983). Strategies for managing behavior problems in the classroom. Columbus. OH: Charles E. Merrill.
97. Kerr, M.M., & Nelson, C.M. (1983). Strategies for managing behavior problems in the classroom. Columbus. OH: Charles E. Merrill.

98. Kleinhammer-Tramill, J.P., Tramill, J.L., Schrepel, S.N., & Davis, S.F. (1983). Learned helplessness in learning disabled adolescents as a function of no contingent rewards. Learning Disability Quarterly, 6(1), 61-66.

99. Koenig, C.H., & Kunzelmann, H.P. (1980). Classroom learning screening manual. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

100. Koorland, M.A., & Rose, T.L (1978). Consulting with classroom teachers: A behavioral approach for special educators. Unpublished manuscript, University of Florida, Gainesville.

101. Kramer, T., & Krug, D.A. (1973). A rationale and procedure for teaching addition. Education and Training of the Mentally Retarded, 8, 140-144.

102. Kraner, R.E. (1976). Kraner Preschool Math Inventory. Austin, TX: Learning Concepts.

103. Kroth, R.L., & Simpson, R.L. (1977). Parent conferences as a teaching strategy. Denver: Love.

104. Kroth, R.L., Whelan, R.J., & Stables, J.M. (1970). Teacher application of behavioral principles in home and classroom environments. Focus on Exceptional Children, 3, 1-10.

105. Lankford, F.G., Jr. (1972). Some computational strategies of seventh grade pupils (Project No. 2-C-013, Grant No. OEG-3-72-0035). Washington, DC: HEW Office of Education, National Center for Educational Research and Development (Regional Research Program) and Center for Advanced Study, University of Virginia.

106. Lankford, F.G., Jr. (1974). What can a teacher learn about a pupil's thinking through oral interviews? The Arithmetic Teacher, 21, 26-32.

107. Larrivee, B. (1981). Effect of inservice training intensity on teachers' attitudes toward mainstream-ing. Exceptional Children, 48, 34-39.

108. Lazerson, D.B. (1980). "I must be good if I can teach!"-Peer tutoring with aggressive and withdrawn children. Journal of Learning Disabilities, 13, 152-157.

109. Lepore, A.V. (1979). A comparison of computational errors between educable mentally, handicapped and learning disability children. Focus on Learning Problems in Mathematics, 1, 12-33.

110. Lerner, J.W., & Vaver, G. (1970). Filmstrips in learning. Academic Therapy, 5, 320-324.

111. Logan, D.R. (1977). Diagnosis: Current and changing considerations. In R.D. Kneedler & S.G. Tar-ver (Eds.), Changing perspectives in special education. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

112. Lovin, , Lou Ann , Kyger Maggie and allsopp, Davis, "Differentiation for special needs learner, teaching, children Mathematics, oct. 2004, vol.11, Issues, P.188.

113. Lovitt, T. (1973). Self-management projects with children with behavioral disabilities. Journal of Learning Disabilities, 6, 138-150.

114. Lovitt, T.C. (1977). In spite of my resistance-. I've learned from children. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

115. Lovitt, T.C. (1978). Learning disabilities. In N. Haring (Ed.), Behavior of exceptional children-. An introduction to special education (2nd ed.). Columbus, OH: Charles E. Merrill.

116. Lovitt, T.C. (1984). Tactics for teaching. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

117. Lovitt, T.C. (1984). Tactics for teaching. Columbus. OH: Charles E. Merrill.

118. Lovitt, T.C., & Hansen, C.L (1976). Round one-Placing the child in the right reader. Journal of Learning Disabilities, 9, 347-353.

119. Madden, R, Gardner, E.F., Rudman, H.C, Karlsen, B.f & Merwin, J.C (1973). Stanford Achievement Test. New York: Harcourt Brace Jovanovich.

120. Mager, R.F. (1975). Preparing instructional objectives (2nd ed.). Belmont, CA-. Fearon.

121. Mager, R.F. (1975). Preparing instructional objectives (2nd ed.). Belmont, CA: Fearon.

122. Marks, J.L, Purely, C.R., & Kinney, LB. (1970). Teaching elementary school mathematics for understanding. New York: McGraw-Hill.

123. Marsh, G.E., II, & Price, BJ. (1980). Methods for teaching the mildly handicapped adolescent. St. Louis: C.V. Mosby.

124. Marsh, G.E., II, Gearheart, C.K., & Gearheart, B.R. (1978). The learning disabled adolescent: Program alternatives in the secondary school. St. Louis: C.V. Mosby.

125. Mercer, C.D. (1983). Students with learning disabilities (2nd ed.). Columbus, OH-. Charles E. Merrill.

126. Mercer, C.D., & Snell, M.E. (1977). Learning theory research in mental retardation-. Implications for teaching. Columbus, OH; Charles E. Merrill.

127. Mercer, C.D., Mercer, A.R., & Evans, S. (1982). The use of frequency in establishing instructional aims. Journal of Precision Teaching, 3(3), 57-63.

128. Mercer, CD., Mercer, A.R., & Bott, D.A. (1984). Self-correcting learning materials for the classroom. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

129. Miller, T.L., & Sabatino, D.A. (1978). An evaluation of the teacher consultant model as an approach to mainstreaming. Exceptional Children, 45, 86- 91.

130. Montessori, M. (1965a). Dr. Montessori's own handbooks. New York: Schocken Books.

131. Montessori, M. (1965b). The Montessori elementary material. Cambridge. MA: Robert Bentley.

132. Morsink, C.V. (1984). Teaching special needs students in regular classrooms. Boston-. Little, Brown.

133. Naslund, RA, Thorpe, L.P., & Lefever, D.W. (1978). SRA Achievement Series. Chicago-. Science Research Associates.

134. National Council of Teachers of Mathematics. (1975). Minicalculators in schools. The Arithmetic Teacher, 23, 72-74.

135. Oive, Joh: "Bridging the cap : using interactive computer tools to build fraction schemes", teaching children mathematics, feb-2002, vol. 8, issue 8 , P. 35G.

136. Otto, W., & Smith, RJ. (1980). Corrective and remedial teaching (3rd ed.). Boston: Houghton Mifflin.

137. Outredm Kynne and Sardich Sarah :"A problem is something you don't want to Have", Teaching children Mathematics oct. 2005, vol 12, Issue 3, P. 146.

138. Pclloway, E.A., Payne, J.S., Patton, J.R., & Payne. R.A. (1985). Strategies for teaching retarded and special needs learners (3rd ed.). Columbus, OH: Charles E. Merrill.
139. Phillips, E.R., & Kane, R.B. (1973). Validating learning hierarchies for sequencing mathematical tasks in elementary school mathematics. Journal for Research in Mathematics Education, 4, 141 — 151.
140. Piaget, J. (1965). The child's conception of number. New York: W.W. Norton.
141. Piechowiak, A.B., & Cook, M.B. (1976). Complete guide to the elementary learning center. West Nyack, NY: Parker.
142. Polloway, E.A, Payne, J.S., Patton, J.R., & Payne, R.A. (1985). Strategies for teaching retarded and special needs learners (3rd ed.). Columbus, OH: Charles E. Merrill.
143. Polloway, E.A., Payne, J.S., Patton, J.R., & Payne, R.A. (1985). Strategies for teaching retarded and special needs children (3rd ed.). Columbus, OH: Charles E. Merrill.
144. Polloway, E.A., Payne, J.S., Patton, J.R., & Payne, R.A. (1985). Strategies for teaching retarded and special needs learners (3rd ed.). Columbus, OH: Charles E. Merrill.
145. Precision Teaching Project. Available from Skyline Center, 3300 Third Street Northeast, Great Falls, MT 59404.
146. Prescott, G.A., Balow, I.H., Hogan, T.P., & Farr, R.C. (1978). Metropolitan Achievement Tests. New York: Psychological Corporation.
147. Prillaman, D. (1981). Acceptance of learning disabled students in the mainstream environment: A failure to replicate. Journal of Learning Disabilities, 14, 344-346.
148. Regional Resource Center. (1971). Diagnostic Math Inventories (Project No. 472917, Contract No. OEC-0-9-472917-4591 [608]). Eugene, OR: University of Oregon.

149. Reisman, F.K. (1977). Diagnostic teaching of elementary school mathematics: Methods and content. Chicago: Rand McNally.

150. Reisman, F.K. (1977). Diagnostic teaching of elementary school mathematics/. Methods and content. Chicago: Rand McNally.

151. Reisman, F.K. (1982). A guide to the diagnostic teaching of arithmetic (3rd ed.). Columbus, OH: Charles E. Merrill.

152. Reisman, F.K. (1984). Sequential Assessment of Mathematics Inventory. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

153. Rice, P.P. (1975). The adolescent. Boston: Allyn & Bacon.

154. Rigelman, Nicok R. :"Fostering Mathematical thinking and problem solving:. the teacher Role", Teaching children mathematics, Feb. 2007, vol. 13, Issue 6, P.308.

155. Ringlaben, R.P., & Price,. J.R. (1981). Regular classroom teachers' perceptions of mainstreaming effects. Exceptional Children, 47, 302-304.

156. Roberts, G.H. (1968). The failure strategies of third grade arithmetic pupils. The Arithmetic Teacher, 15. 442-446.

157. Rosenshine, B. (1978). The third cycle of research on teacher effects: Content covered, academic engaged time, and quality of instruction. In 78th yearbook of the National Society for the Study of Education. Chicago: University of Chicago Press.

158. Rosenshine, B., & Furst, N. (1973). The use of direct observation to study teaching. In R.M.W. Travers (Ed.), Second handbook of research on teaching. Chicago: Rand McNally.

159. Rosenthal, R., &Jacobson, L. (1966). Teachers' expectancies: Determinants of pupils' IQ gains. Psychological Reports, 19(1), 115-118.

160. Ross, A.O. (1976). Psychological aspects of learning disabilities and reading disorders. New York: McGraw-Hill.

161. Ruais, R.W. (1978). A low-stress algorithm for fractions. Mathematics Teacher, 71, 258-260.

162. Salvia, J., & Ysseldyke, J.E. (1981). Assessment in special and remedial education (2nd ed.). Boston: Houghton Mifflin..

163. Salvia, J., & Ysseldyke, J.E. (1981). Assessment in special and remedial education (2nd ed.). Boston: Houghton Mifflin.

164. Sargent, L.R. (1981). Resource teacher time utilization: An observational study. Exceptional Children, 47, 420-425.

165. Schiffman, G., Tobin, D.f & Buchanan, B. (1982). Microcomputer instruction for the learning disabled. Journal of Learning Disabilities, 15, 557-559.

166. Schlesinger, H.S., & Meadow, K.P. (1976). Emotional support for parents. In D.L. Lillie & P.L. Trohanis (Eds.), Teaching parents to teach: A guide for working with the special child. New York: Walker.

167. Schulz, J.B., &Turnbull, A.P. (1983). Mainstreaming handicapped students: A guide for classroom teachers (2nd ed.). Boston: Allyn & Bacon.

168. Schumaker, J.B., Deshler, D.D., Alley, G.R., & Warner, M.M. (1983). Toward the development of an intervention model for learning disabled adolescents: The University of Kansas Institute. Exceptional Education Quarterly, 4, 45-74.

169. Siegel, E., & Gold, R.F. (1982). Educating the learning disabled. New York: Macmillan.

170. Simonson, G. (1972). Modification of reading comprehension scores using a home contract with parental control of reinforcers. Unpublished master's thesis, University of Kansas, Lawrence.

171. Smith, D.D., & Lovitt, T.C. (1982). The computational arithmetic program. Austin, TX: Pro-Ed.

172. Smith, D.D., & Lovitt, T.C. (1982). The computational arithmetic program. Austin, TX: Pro-Ed.

173. Smith, R.M., Neisworth, J.T., & Greer, J.G. (1978). Evaluating educational environments. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

ملحق (أ)

ملحـــق (أ)

هرمية الجمع (Addition Hierarchy)

- التعرف على تباين الأعداد الأقل من ١٠
- فهم تسلسل الأعداء الأقل من ١٠
- التعرف على كلمات " المضاف" ، "المجموع".
- فهم معنى علامة "+"
- حساب مجموع أعداد يساوي أقل من ١٠ (استظهار)
- فهم القيمة المكانية للوحدات والعشرات
- حساب المجموع ١٠ –١٨ لكلا المضافين أقل من ١٠ (استظهار)
- حساب عدد مكون من رقمين + عدد من رقم واحد بدون إعادة تجميع
- فهم القيمة المكانية بشأن إعادة تجميع العشرات والوحدات.
- حساب عدد مكون من رقمين + عدد مكون من رقـم واحـد وإعـادة التجميع
- حساب عدد مكون من رقمين + عدد مكون من رقمين بإعادة التجميع
- فهم القيمة المكانية للمئات ، العشرات ، الوحدات
- حساب عدد مكون من ٣ أرقام + عدد مكون من ٣ أرقام بدون إعـادة تجميع
- حساب عدد مكون من ٣ أرقام + عدد مكون مـن ٣ أرقـام بإعـادة التجميع
- عمل حساب تقدير تقريبي للمجموع.

هرمية الطرح (Subtraction Hierarchy)

- إيجاد المضاف المفقود / الناقص (مثل : ٤ + – = ٩)

- فهم علامة "-"
- استخدام مجموعة الافتراق (Separation) كنموذج للطرح .
- التعبير عن العلاقة في الجمع وارتباطها بعبارة عند الطرح من (مثل : المضاف + المضاف = المجموع ⇔ المجموع - المضاف = المضاف المجهول) .
- يربط بين الكلمات : المطروح ، المطروح منه ، والفرق بالكلمات : المجموع ، المضاف المعطى ، المضاف المجهول.
- استظهار الحقائق الأساسية للطرح ٠ - ٩
- فهم القيمة المكانية للوحدات والعشرات.
- استظهر حقائق الأساسية للطرح ٠ - ١٨
- تسمية الفرق بين عدد كلي مكون من رقمين وعدد كلي من رقم واحد (ليس حقيقة ، وبدون إعادة تجميع)
- تسمية الفرق بين عدد كلي مكون من رقمين وعدد كلي من رقمين
- تسمية الفرق بين عدد كلي مكون من ٣ أرقام وعدد كلي من رقمين
- تسمية الفرق بين عدد كلي مكون من ٣ أرقام وعدد كلي من ٣ أرقام
- تسمية الفرق بين عدد كلي مكون عديد من الأرقام بدون إعادة تجميع
- تسمية الفرق بين عدد كلي مكون من عديد من الأرقام بدون إعادة تجميع
- تسمية الفرق بين عدد كلي مكون من عديد من الأرقام بإعادة تجميع من العشرات إلى الوحدات.
- تسمية الفرق بين عدد كلي مكون من عديد من الأرقام مع مضاعفة إعادة التجميع
- تسمية الفرق بين عدد كلي مكون من عديد من الأرقام مع عديد من إعادة التجميع

- تسمية الفرق بين عدد كلي مكون من عديد من الأرقام عند وجود صفر في مكان واحد بالمطروح منه
- تسمية الفرق بين عدد كلي مكون من عديد من الأرقام عند وجود صفر في مكان الوحدات والعشرات .
- عمل حساب تقدير تقريبي للفروق

هرمية الضرب Multiplication Hierarchy

- التعرف على المجموعات كنموذج للضرب (عدد من المجموعات وعدد من الأشياء في كل مجموعة)
- التعرف على استخدام الصفوف كنموذج للضرب ،

× ٢

× ×

×× ٣

× ×

- فهم معاني الكلمات "عوامل" ، ناتج / حاصل
- فهم معنى العلامة "×"
- فهم خاصية التجميع في الضرب مثل أ× (ب+ج) = (أ × ب) + (أ × ج) [أ ≥ ٥ ، ب ≥ ٥]
- استظهار حقائق الضرب الأساسية : (أ × ب : أ ≥ ٥ ، ب ≥ ٥)
- استظهار حقائق الضرب الأساسية : (أ × ب : ٥ < أ < ١٠ ، ب < ١٠)
- تسمية حاصل ضرب عندما يكون أحد العوامل ١٠ ، ١٠٠ ، .... الخ
- توسيع الحقائق الأساسية للضرب مثل (٣ × ٤ حتى ٣ × ٤٠)

- حساب عدد مكون من رقمين × عدد مكون من رقم واحد بدون إعـادة تجميع
- فهم القيمة المكانية للعشرات ، الوحدات ، إعادة التجميع
- حساب أ × (ب + جـ) = (أ × ب + أ × جـ : أ < ١٠ ، أ × (ب + جـ) < ١٠٠ مع إعادة التجميع) مثل :
  ٦ × (١٠ + ٣) = ____ + ____ = ____ .
- حساب عدد مكون من رقمين × عدد مكون من رقمين مع إعادة التجميع ، خاصل ضرب < ١٠٠ .
- حساب عدد مكون من رقمين × عدد مكون من رقم واحد مع إعادة التجميع ، حاصل ضرب < ١٠٠
- حساب عدد مكون من رقمين × عدد مكون من رقم واحد مع إعادة التجميع.
- حساب عدد مكون من رقمين × عدد مكون من رقم واحد مع إعادة التجميع.
- حساب عدد مكون من ٣ أرقام × عدد مكون من رقم واحد مع إعادة التجميع.
- حساب عدد مكون من ٣ أرقام × عدد مكون من رقمين مع إعادة التجميع.

هرمية القسمة (Division Hierarchy)

- إيجاد العامل المجهول مثل : ٦ × ____ = ٣٦
- استخدام رموز تعبر عن القسمة ، مثل : ٦ ÷ ٢ ، $\frac{٦}{٢}$

- التعبير عن العلاقة التي تربط بين الضرب كعبارة قسمة (حاصل ضرب ÷ عامل = عامل)
- حساب حقائق القسمة عندما يكون المقسوم عليه ١ (مثل : ٧ ÷ ١)
- حساب حقائق القسمة الأساسية (أ ÷ ب حيث أ ≥ ٨١ ، ب ≥ ٩)
- حساب حقائق القسمة لعدد غير الصفر على نفسه مثل ١٢ ÷ ١٢
- حساب قسمة عدد مكون من رقم ١ ÷ عدد مكون من رقم ووجود باقي
- حساب قسمة عدد مكون من رقمين ÷ عدد مكون من رقم ١ ووجود باقي
- حساب خارج القسمة مع توسيع المقسوم (مثل : ٩ ÷ ٣ ، ٩٠ ÷ ٣ ، ٩٠٠ ÷ ٣)
- احسب تقدير تقريبي لعدد مكون من ٣ أرقام ÷ عدد مكون من رقم واحد مثل: ٧٤٧ ÷ ٦
- احسب خارج قسمة المقسوم عديد الأرقام + المقسوم عليه مكون من رقم واحد ، مثال: ٧٨٧٤٣÷٤
- احسب تقدير تقريبي لعدد مكون من ٣ أرقام ÷ عدد مكون من رقمين (١٩٤٣ ÷ ١٧)
- احسب خارج قسمة عدد مقسوم مكون من عديد الأرقام ÷ مقسوم عليه مكون من عديد من الأرقام (مثل ٤٨٧,٦٢٣ ÷ ٣٩٨٧)

هرمية الكسور (Fraction Hierarchy)

مجالات الاستعداد

- مناطق متفرقة بداخلها مناطق جزئية متكافئة
- عبر عن ١ بعدد من الطرق المختلفة
- استخدام المصطلحات : كسر ، قضيب الكسر ، البسط ، المقام

- نماذج : خط الأعداد ، كسور متكافئة
- توليد مجموعات متكافئة من الكسور
- إعادة تسمية الكسور في صورة بسيطة
- أعد كتابة كسر غير حقيقي (مثل : $\frac{٦}{٥}$ ، في صوره مختلفة عدد صحيح وكسر مثل $١\frac{١}{٥}$)
- أعد كتابة عدد في صورة مختلفة – عدد صحيح وكسر في صورة كسر غير حقيقي
- طور مفهوم المضاعف المشترك الأدنى (LCD) باستخدام مفهوم ضرب المشترك الأدنى (LCM)
- مقارنة الأعداد الكسرية (الأعداد النسبية)
- طور مفهوم المضاعف المشترك الأدنى باستخدام مفهوم العامل المشترك الأعلى (Genatest common factor)

الجمع :

- حساب مجموع أقل من ١ ، بكسرين متحدي المقام
- حساب مجموع كسور غير حقيقة ، بدون إعادة تجميع ، لهما نفس المقام
- حساب مجموع بين ١ ، ٢ لهما نفس المقام ، مع إعادة تجميع
- حساب مجموع كسور غير حقيقية مع كسر بسطه غير الواحدة ، إعادة تجميع ، ولهما نفس المقام (مثل $٣\frac{٢}{٥}$ ، $\frac{٤}{٥}$)
- حساب مجموع أعداد كسرية مختلطة مع إعادة التجميع ولهما نفس المقام (مثل: $٣\frac{٣}{٥}$ + $٢\frac{٤}{٥}$)

- حساب مجموع أقل من ١ ، لعددين كسريين مختلفي المقام.
- حساب عددين كسرين مختلطين ، مع إعادة التجميع ، ومقامين مختلفين.
- حساب ثلاثة أعداد كسرية مختلطة ذات كسور غير الواحدة ، ومقامات مختلفة.
- حل مشكلات لفظية / كلامية تتطلب جمع كسور.

الطرح :

- حساب الفرق بين كسرين ذات نفس المقام بدون إعادة تجميع ، ثم بإعادة التجميع
- حساب الفرق بين كسرين مختلفي المقام بدون تجميع ، ومع التجميع.
- حل مشكلات/ مسائل لفظية / كلامية يشمل كسورا تتطلب إعادة التجميع.

الضرب :

- حساب ضرب عدد كلي × كسر بسطه الوحدة < ١ (مثل : ٣ × $\frac{١}{٤}$ = ــــ)
- حساب ضرب عدد كلي × كسر بسطه غير الوحدة < ١ (مثل : ٣ × $\frac{٢}{٥}$ = ــــ)
- ذكر أسماء كسور للواحد الصحيح (مثل : $\frac{٧}{٧}$ = ١)
- حل مشكلات لفظية تشتمل على كتابة كسور مختلطة ، ١ < أ < ٢ (مثل : $\frac{٧}{٥}$ = ــــ)

- حساب حاصل ضرب عدد كلي × كسر بسطه غيرَ الواحد ، ١ < حاصل الضرب < ٢ (مثل: ٣ × $\frac{٣}{٥}$ = ـ)
- حساب حاصل ضرب كسرين بسطاهما الوحدة (مثل = $\frac{١}{٣}$ × $\frac{١}{٤}$ = ــــ)
- حساب حاصل ضرب كسرين بسطاهما غير الوحدة (مثل = $\frac{٢}{٥}$ × $\frac{٣}{٤}$ = ــــ)
- حساب أ × (ب + جـ) = أ × ب + أ × جـ ، أ ، ب ∈ ط ، جـ عدد عشري ، بدون تجميع
(مثل : ٤ × (٣ + $\frac{٢}{٥}$) = ـــــ + ـــــ = ـــــ)
- حساب حاصل ضرب (كسر بسطة < ١) × عدد كسري مختلط باستخدام كسور غير حقيقية (مثل : $\frac{٦}{٥}$ × ٢$\frac{١}{٣}$) ، استخدم كسر غير حقيقي.
- حساب حاصل ضرب عددين كسرين مختلطين وبسط الكسرين > ١ (مثل ٣$\frac{٣}{٤}$ × ٢$\frac{٧}{٨}$) استخدم كسور غير حقيقة.

<u>القسمة</u>

- أحسب خارج قسمة ١ ÷ كسر بسطه الوحدة (مثل ١ ÷ $\frac{١}{٥}$)
- احسب خارج قسمة عدد كلي ÷ كسر بسطه > ١ ، العدد الكلي > ١٠
(مثل: ٢ ÷ $\frac{٣}{٥}$)
- حساب $\frac{١}{أ}$ ÷ $\frac{١}{ب}$ حيث أ > ب (مدخل المقام المشترك) (مثل : $\frac{١}{٢}$ ÷ $\frac{١}{٣}$)

- حساب $\frac{أ}{ب} \div \frac{جـ}{د}$ (مدخل المقام المشترك) (مثل : $\frac{٣}{٤} \div \frac{٣}{٤}$)

- حساب خارج قسمة عددين $\frac{ب}{جـ}$ أ + $\frac{س}{ص}$ د – مدخل توحيد المقـــام /مقـــام مشترك (مثل: $\frac{١}{٥} \times ٢ - ١\frac{٢}{٣}$)

هرمية الكسور العشرية:

يتبع نفس النظام في الكسور الاعتيادية

هرمية النسبة المئوية :

- الإسهام برمز النسبة المئوية (%) كسر اعتيادي وكسر عشري
- إعادة كتابة نسبة مئوية ككسر عشر ، وككسر اعتيادي.
- أعد كتابة الكسور الاعتيادية أو العشرية كنسبه مئوية.
- حل مشكلات لفظية تتطلب نسب مئوية.

هرمية النقود :

- تحديد العملات المعدنية.
- التعرف على العلاقة بين العملات.
- عمل تغيير كمية من العملات تصل إلى ١ جنيه.
- التعرف على تغيير عملات.
- حل مشكلات لفظية تشتمل على نقود.

هرمية الوقت :

- ربط وجه الساعة بأعداد خط الأعداد أثناء ١٢ ساعة.
- ربط وجه الساعة بأعداد خط الأعداد خلال ٦٠ دقيقة.
- حدد الوقت بالساعة
- حدد الوقت بالدقيقة

- حل مشكلات لفظية تشتمل على الوقت.

هرمية المقاييس Measurement Hierarchy

خطية Liner

- استخدم أي وحده قياس اختيارية لقياس طول شيء.
- عمل مسطرة عرضها ١ بوصة وطولها ١٢ بوصة وقسمها.
- استخدمها لقياس أشياء.
- التعرف على أن قياس طول ١٢" هو نفسه طول ١ قدم
- حدد مقاييس الأشياء الأقل من والأكبر من أو تساوي ١ قدم
- قدم الرموز المستخدمة للبوصة والقدم.
- عمل مسطرة مقسمة إلى $\frac{١}{٢}$ " ، $\frac{١}{٤}$ بوصة ، واستخدامها في القياس لأطول أشياء.
- التعرف على العلاقة بين القدم والبوصة.
- أمثلة تتضمن تحديد أعداد ذي علاقة بمقاييس خطية.
- مشكلات لفظية تتضمن تطبيق مفهوم القياس الخطي .
- التعرف على وحدات القياس المترية وربطها ببعضها البعض.

الأوزان :

- مقارنة الأوزان باستخدام ميزان
- التعرف على العلاقة بين الجرام ، والكيلو جرام والطن
- وزن الأشياء لأقرب كيلوجرام وجرام
- استخدام الرموز المختصرة للأوزان : كجم ، جم عند تسجيل الأوزان.
- التحويل من وحدة لأخرى.
- حل مشكلات لفظية تشتمل على مقاييس الوزن.

رقم الايداع
بدار الكتب المصرية

٢٠١١ / ٧١٩٤